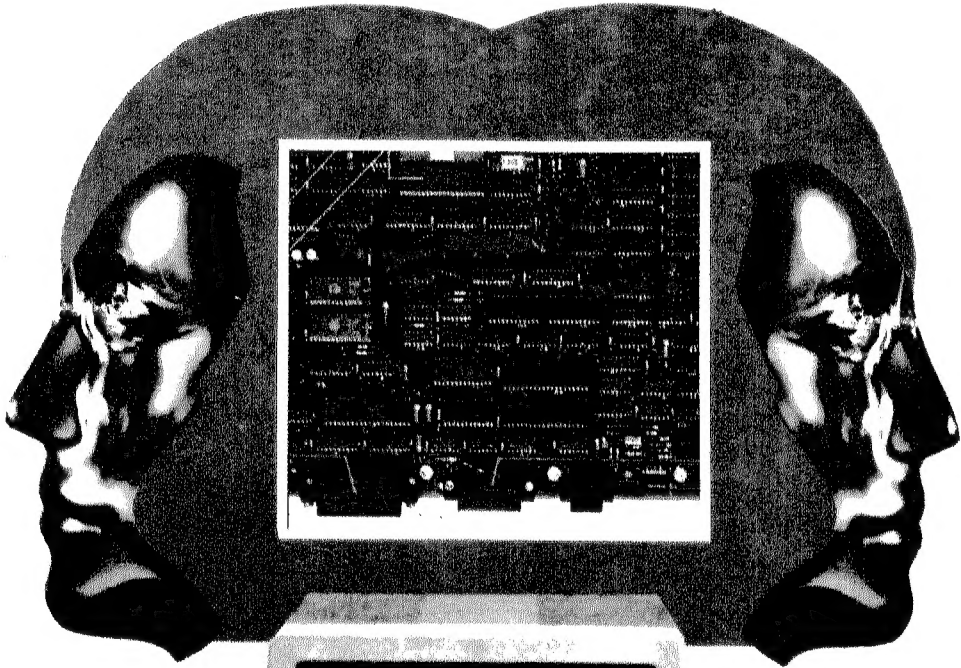


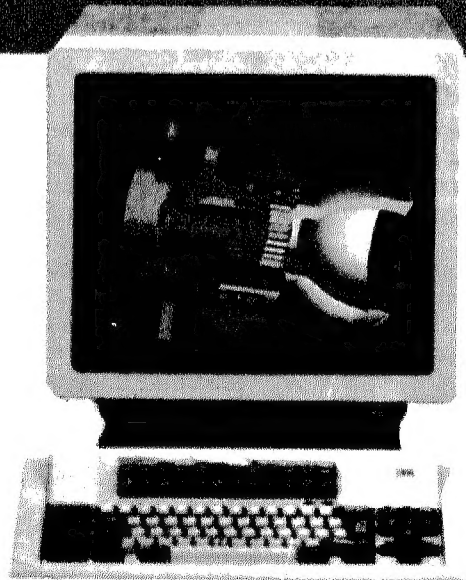
# نظم الميكروكمبيوتر الجزء الثاني

## مكونات الميكروكمبيوتر التقنية

MICROCOMPUTER HARDWARE



تأليف  
الدكتور نسطر طرايل  
كلية الهندسة - جامعة الإسكندرية  
وجامعة بيروت العربية



دار الراتب الجامعية  
DAR EL-RATEB AL-JAMIAH

الطبعة الأولى ١٩٨٥  
FIRST EDITION  
1985

## **GIFTS OF 2003**

**PROF.DR.MOHAMED AMAN**  
**U.S.A.**







# نظم الميكروكمبيوتر

## الجزء الثاني

### مكونات الميكروكمبيوتر التقنية

MICROCOMPUTER HARDWARE

تأليف

الدكتور مظهر طاييل  
كلية الهندسة - جامعة الإسكندرية  
وجامعة بيروت العربية



شركة منشورات  
دار الراية الجامعية  
DAR EL-RATEB AL-JAMIAH

الطبعة الأولى

1985

رقم الإيداع 85 / 1858

الهيئة العامة للكتاب

حقوق التأليف والنشر محفوظة

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي  
الْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُ ظَاهِرَةً وَبَاطِنَةً﴾ .

صدق الله العظيم



# إهداء

إهدائي إلى ...

من سهرت ... ونمتُ أنا  
من أرقّت ... واطمأنتُ أنا  
من تعبّت ... واسترحّتُ أنا  
من مرّضت ... واستقمتُ أنا  
من ضحّت ... ونلتُ أنا  
من كافحت ... وتوجّعتُ أنا  
لكل أمٍ ... مع أمي أنا

المؤلف



# شكر

أتقدم بخالص الشكر للسادة مؤسسة هوساك كمبيوتر برس وأخص  
الأخوة سمير وحسين وأكرم على معاونتهم الصادقة على الرغم من كثرة العناء في  
إعادة كتابة الأصول وعمل الرسومات وطبع الصور . كما أتقدم بكثير الشكر إلى  
رفيقي على هذا الطريق الراتب قبيحة لمجهوده الكبير وعمله الدائب للحصول على  
كافة المطلوبات . كما وأشكر السيد المهندس جميل البنا لمساهمته بالرسم .  
وأشكر كل من ساهم معي في إعداد أي مادة من مواد الكتاب والكتب السابقة  
واللاحقة .

مظهر طایل





# تمهيد

منذ سنوات عدة أصبح الميكروكمبيوتر حقيقة واقعة وملموسة يتعامل به  
ومعه جميع أفراد المجتمع على كافة مستوياتهم العلمية والتخصصية المختلفة .  
فقد دخل الميكروكمبيوتر جميع المجالات الخاصة والعامة من مؤسسات  
وجامعات ومعاهد ومدارس ومكاتب علمية وهندسية وتجارية وكذلك دخل  
إلى المنازل واستعمله أفراد الأسرة . ويتعامل جميع هؤلاء الأفراد مع  
الميكروكمبيوتر وذلك دون الغوص في تصميماته ودوائره المعقدة . غير أنه  
توجد حاجة ماسة لمعرفة ماهية مكونات الميكروكمبيوتر الرئيسية ومواصفات  
بناؤه وتصنيعه وذلك لاستغلال مقدراته الفائقة كلها إن أمكن بقدر المستطاع  
علاوة على زيادة فعاليته ومرونته . وحيث أن هذا النوع من المعرفة غير متوفر  
بالمكتبة العربية فقد دفع بنا إلى إعداد هذا الكتاب ليقدم للقارئ العربي  
التفاصيل الفنية العامة عن تراكيب ومواصفات سخونات الميكروكمبيوتر الذاتية  
والمحيطة والإضافية المؤدية إلى زيادة فعاليته ومرونة أدائه .

بصفة عامة فإن دراسة التفاصيل العامة لمكونات الميكروكمبيوتر تساعد  
على فهم مجالات عمله الحالية والمستقبلية المتوقعة كما أنها تسهم في معرفة طرق  
زيادة فعاليته وامتدادها إلى العديد من الاستخدامات المتنوعة . وعلاوة على

ذلك فإن معرفة مكونات الميكروكمبيوتر تؤدي إلى حسن اختيار وحدة الميكروكمبيوتر المناسبة للتطبيق في مجال معين وتساعد على اختيار المكونات المحيطة اللازمة له للحصول على التوسعات المتوقعة .

لقد دُرِج هذا الكتاب تحت إسم مكونات الميكروكمبيوتر وذلك على أنه الجزء الثاني في سلسلة كتب نظم الميكروكمبيوتر . وقد قدمنا في الكتاب الأول من هذه السلسلة أنواع ومجالات تطبيق استخدام الميكروكمبيوتر ونوعية البرمجيات المختلفة المستعملة في برمجته . وقد دُرِج الكتاب الأول تحت اسم الميكروكمبيوتر الشخصي واستخداماته . وإننا إذ نأمل أن يوفقنا الله عز وجل أن نقدم في القريب العاجل الكتاب الثالث من هذه السلسلة عن العوامل الميكرووية لم لها من أهمية وإنتشار في التطبيقات المتعددة .

#### المؤلف

أستاذ دكتور مظهر طایل

١٠ فبراير ١٩٨٥

الباب الأول



# مقدمة INTRODUCTION





## مقدمة

### INTRODUCTION

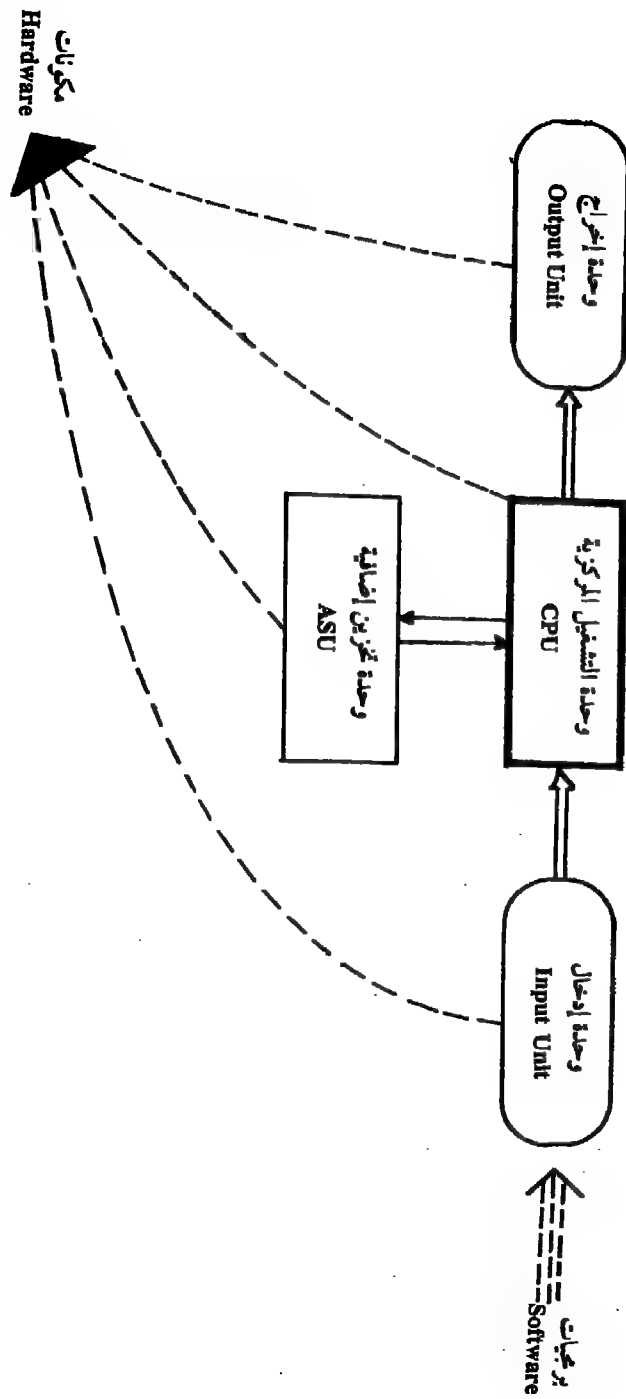
الإقبال المتزايد على استخدام الميكروكمبيوتر كأداة يومية عامة وكذلك الأسباب المؤدية إلى صغر حجمه وخفة وزنه علاوة على الإنخفاض الدائم في سعره قد أدى إلى شيوع إستعماله في المؤسسات والجامعات والمدارس والمكاتب والمنازل . هذا التواجد على كافة المستويات الخاصة والعامة يتطلب قدراً من المعرفة عن ماهية الميكروكمبيوتر ومعنى مصطلحاته التي يرددها المستخدمون له . وتسهم هذه المعرفة في زيادة فعاليته ومرونة آدائه وتؤدي إلى الإستعمال الكامل لمقدراته الفائقة وتوضح سبل كبر حجمه وتوسعه وامتداده إلى تطبيقات متعددة . وعلاوة على ذلك فإنها تؤدي إلى حسن اختيار الميكروكمبيوتر المناسب لغرض محدد كما تساعد على إختيار المكونات الإضافية اللازمة له .

بصفة عامة فإن التعامل مع الميكروكمبيوتر يتركز في شطرين هما :

- البرمجيات software ،

- المكونات hardware .

ويمثل هذان الشطران تكاملاً لأداء وتنفيذ العمليات بالميكروكمبيوتر فبدون أي منهما لا يمكن تنفيذ العمليات الكبيرة المعقدة . وإن الكمبيوتر بدون البرمجيات يمثل كماً لا قيمة له والبرمجيات بدون كمبيوتر لا تمثل



شكل رقم (1) : البرمجيات والمكونات

معناً ما . فالبرمجيات هي التي تسهم في إرشاد وحدات الكمبيوتر إلى خطوات تنفيذ العمليات ، والكمبيوتر هو أداة تنفيذ هذه العمليات للحصول على نتائج المعالجة . والشكل رقم ( 1 ) يقدم رسماً صندوقياً لتمثيل المكونات والبرمجيات في أبسط صورها . والصورة رقم ( 1 ) تقدم منظراً عاماً لمكونات نظم الميكروكمبيوتر .

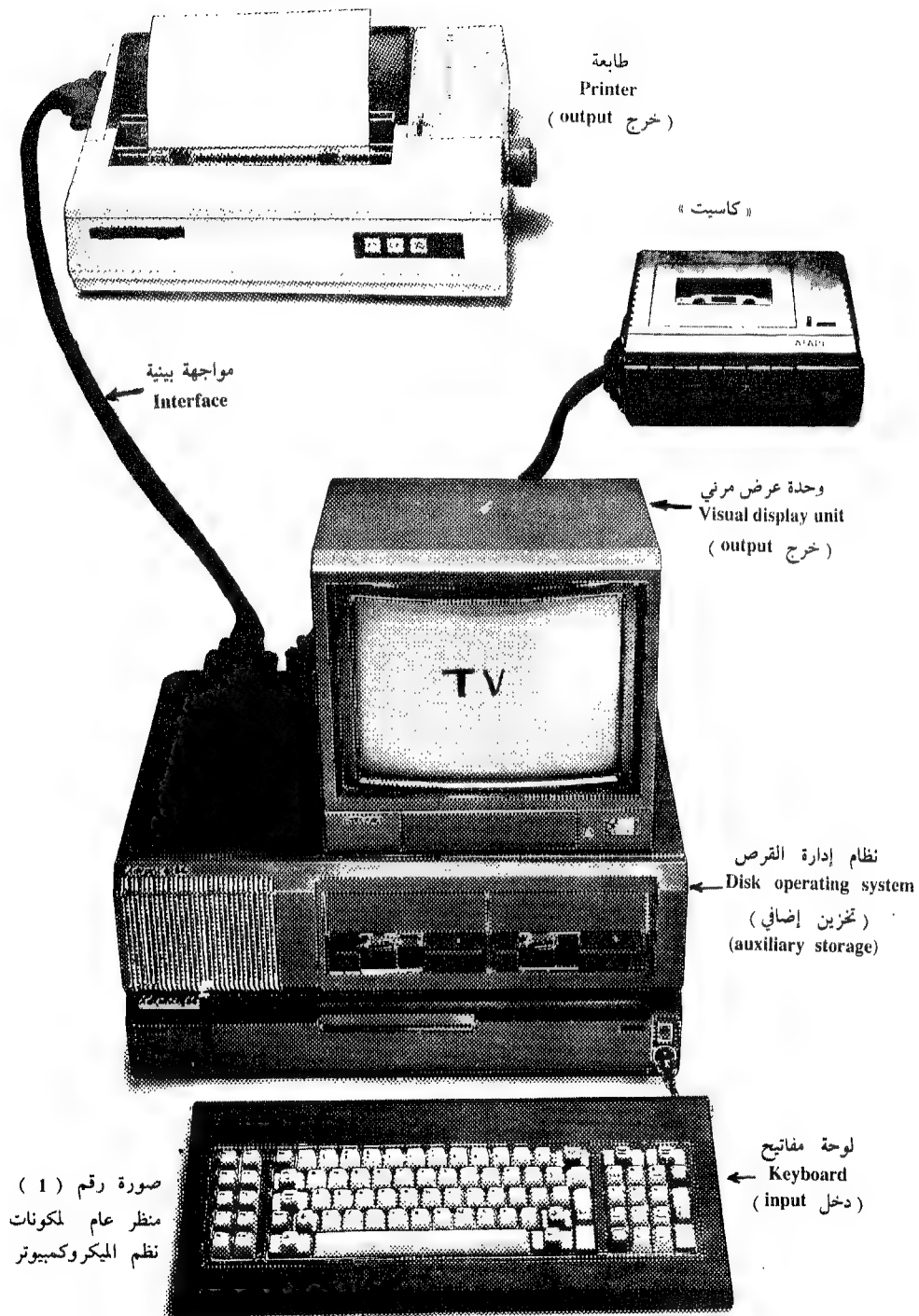
### ● البرمجيات : Software

البرمجيات هي دراسة تفاصيل المشكلة المطروحة وعمل البرامج المؤدية إلى حلها والحصول على نتائج منها وكيفية استخدام الأجهزة المحيطة المساعدة والمرشدة للكمبيوتر في تحقيق تأدية مهمته لمعالجة وتنفيذ العمليات والحصول على نتائج المعالجة .

أهم أقسام البرمجيات هي البرامج واللغات المستعملة في برمجة الميكروكمبيوتر لمعالجة تطبيقات العمليات المختلفة علمية وهندسية وطبية وتجارية وغيرها . وقد اهتمت سلسلة كتب نظم الميكروكمبيوتر في كتابها الأول : الكمبيوتر الشخصي واستخداماته بالبرمجيات الشائعة الاستعمال وذلك علاوة على دراسة مجالات استخدام الميكروكمبيوتر المتعددة .

### ● المكونات : Hardware

المكونات hardware هي الأجزاء الداخلة في تركيب وعمل الكمبيوتر وذلك لتنفيذ المهام الصادرة إليه . ومن أمثلة المكونات النبائط devices الالكترونية (التحويلات الالكترونية electronic switches ، المقاومات resistances ، الثنائيات diodes ، أشباه الموصلات semiconductors والدوائر المتكاملة Integrated Circuits وذاكرتها memory ) والأجهزة المغناطيسية ( الشرائط المغناطيسية magnetic tapes ، الأقراص المغناطيسية magnetic disks والأسطوانات المغناطيسية magnetic drums والأجهزة





المشغلة لها) وكذلك الوحدات الكهروميكانيكية ( الطابعات printers ، وسائل التحكم والسيطرة ) .

تنقسم مكونات الميكروكمبيوتر إلى نوعين أساسيين هما :

- مكونات ذاتية ،
- مكونات محيطية .

ويعمل كل منهما في نطاق محدد من العمليات ويتعاونان معاً لتحقيق مرونة وفعالية أداء الميكروكمبيوتر .

#### المكونات الذاتية :

هي تلك المكونات الداخلة في تكوين الميكروكمبيوتر ذاته والتي تستخدم بمفردها لمعالجة المشاكل بقدرة محدودة . وهذا المكونات مثل الذاكرة الرئيسية main memory ، وحدة الحساب والمنطق arithmetic and logic unit وهي ما يطلق عليه المعالج processor ، وحدة التحكم control unit ، وحدة الدخل input unit ووحدة الإخراج output unit .

بصفة عامة يمكن اعتبار أن المكونات الذاتية تنقسم إلى أربعة وحدات رئيسية هي :

- وحدة الإدخال Input Unit .
- وحدة التشغيل المركزية Central Processing Unit .
- وحدة الإخراج Output Unit .
- وحدة التخزين الإضافية Auxiliary Storage Unit .

#### المكونات المحيطية :

هي مكونات الأجهزة الخارجية عن الميكروكمبيوتر وتعمل بمرافقته مما يؤدي إلى زيادة حجم إختترانه وزيادة فعاليته ومرونة آدائه وتعدد أغراض

إستخدامه . وتنقسم الأجهزة المحيطية إلى ثلاث أنواع أساسية هي :

- الأجهزة المحيطية الكهروميكانيكية electromechanical ،
- الأجهزة المحيطية الكهرومغناطيسية electromagnetic ،
- الأجهزة المحيطية الالكترونية electronic .

ويقوم كل منها بعمل محدد وآداء يختلف عن عمل وآداء الأجهزة الأخرى .

#### أ- الأجهزة المحيطية الكهروميكانيكية :

من أمثلة هذه الأجهزة في وسائل الإدخال آلة ثقب البطاقات card punching machine وقارئ البطاقات card reader وكذلك لوحة المفاتيح key board . ومن وسائل الإخراج الطابعات printers والراسمات plotters .

#### ب- الأجهزة المحيطية الكهرومغناطيسية :

من أمثلة هذه الأجهزة وسائل التسجيل المغناطيسي من شرائط tapes وأقراص disks وأسطوانات drums . وتعمل هذه الأجهزة على زيادة حجم التخزين كما تؤدي إلى مرونة الأداء وزيادة فعاليته حيث يمكن عمل المكتبات الخاصة من البرمجيات القياسية العلمية والهندسية والتجارية المؤلفة خصيصاً لهذه التطبيقات والمسجلة بواسطة الهيئات الدولية والعلمية كمراجع بيانات ومعلومات قياسية .

#### ج- الأجهزة المحيطية الالكترونية :

التقدم المضطرد في علوم الالكترونيات الدقيقة وتقنياتها قد أدت إلى تصغير حجم النبائط الالكترونية electronic devices وزيادة كثافة تجميعها packing density على شدة واحدة chip متناهية الصغر في الحجم وخفة الوزن . هذا التقدم أدى إلى تصنيع شذرات قياسية تقوم بمهام متكاملة

لتأدية الأغراض المختلفة . وقد أصبحت هذه الشذرات القياسية تمثل إضافات اختيارية optional للعديد من أجهزة الميكروكمبيوتر تساعد في زيادة حجم ذاكرته ومرونة آدائه . كذلك يوجد العديد من الشذرات القياسية المخترن بها برامج محددة لأغراض خاصة وعامة يمكن إستعمالها عند الحاجة إليها دون التفكير في وسائل حلها .

جميع أنواع الأجهزة المحيطية peripheral equipments المرافقة للميكروكمبيوتر تعمل من خلال أجهزة مواجهة بنية interface توائم adapt فيما بينها من حيث التنفيذ والأداء . ويوجد العديد من أجهزة.المواجهة البينية وأعمالها استعمالاً هي الناقل S - 100 والناقل RS232C وكذلك المعدلات modems المستعملة بمرافقة وسائل الإتصال التليفونية .

### ● تمارين (1)

- 1 - مستعيناً بالرسم الصنوبري وضح الفرق بين المكونات والبرمجيات .
- 2 - وضح أي من الأشياء التالية يدخل ضمن المكونات :  
البرنامج ، وحدة الإدخال ، وحدة التشغيل المركزية ، الطباعة ، الورق .
- 3 - أذكر الوحدات الرئيسية للمكونات وشرح خصائص كل منها .
- 4 - اذكر أقسام البرمجيات والهدف من كل منها .
- 5 - الكمبيوتر أداة العصر لا قيمة له بدون البرمجيات . وضح .
- 6 - البرمجيات هي التي تحدد مجال إستخدام الكمبيوتر في التطبيقات المختلفة . وضح .

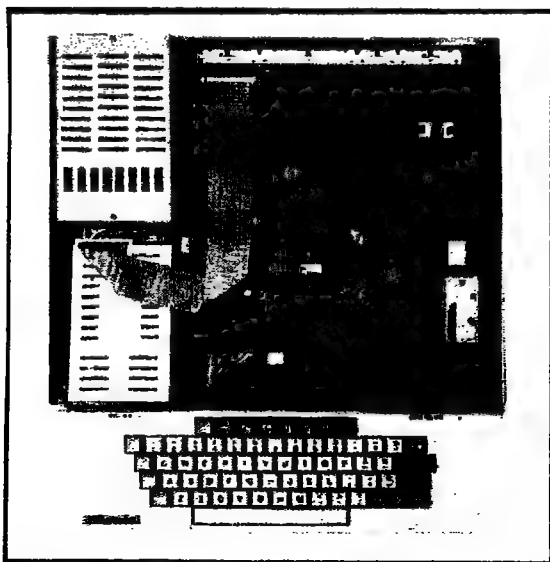


الباب الثاني

2

وحدة التشغيل المركزية

CENTRAL  
PROCESSING UNIT





## وحدة التشغيل المركزية

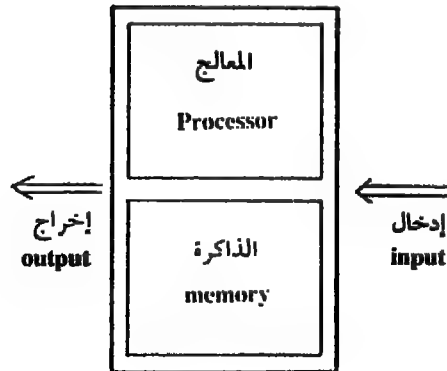
### CENTRAL PROCESSING UNIT

وحدة التشغيل المركزية ( و ت م - CPU ) ليست بالقطعة المميزة ، أو النادرة كما أنها ليست بالثمينة جداً ولكنها هي القطعة الأساسية واللازمة لتشغيل الكمبيوتر . وتنقسم و ت م إلى مقطعين رئيسيين هما :

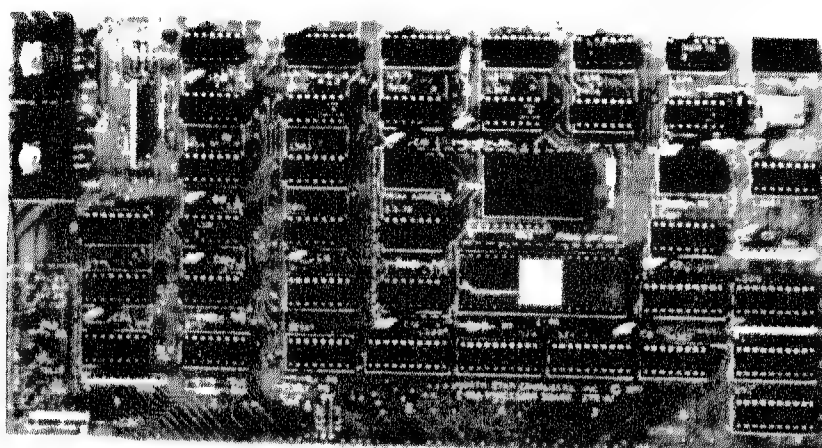
- الذاكرة memory ،

- المعالج Processor

كما هو موضح بالشكل رقم ( 2 ) .



شكل رقم ( 2 ) : وحدة التشغيل المركزية



صورة رقم ( 2 ) : لوحة نقاط ذاكرة كمبيوتر

كل من هذين المقطعين يؤدي دوراً هاماً في تنفيذ إجراءات العمليات بالكمبيوتر . فالمعالج يقوم بتنفيذ إجراءات العمليات الحسابية والمنطقية ومن ثم يوجه نتائج المعالجة إلى الأقسام المختلفة بالذاكرة . وتستخدم الذاكرة لتخزين البيانات المدخلة والمعالجة والمخرجة .

## ● الذاكرة

### Memory

من الضروري بأهمية أن يكون لدى الكمبيوتر ذاكرة كافية لاختزان كافة أنواع البيانات لتنفيذ الموضوعات tasks المكلف بها . وتتكون الذاكرة من عدة آلاف بل ملايين من الخلايا التي يمكن اختزان البرامج والبيانات بها كما هو موضح بالصورة رقم ( 2 ) . ويتم الإختزان على صورة مجموعات من الأرقام الثنائية ( رث binary digits ) . وكل مجموعة من رث تكون كلمة word بطول ثابت يطلق عليها اسم ثمانية byte . والثمانية تتكون من ثمانية أرقام ثنائية يمكن وضعها على هيئة علاقة قياسية كالآتي :

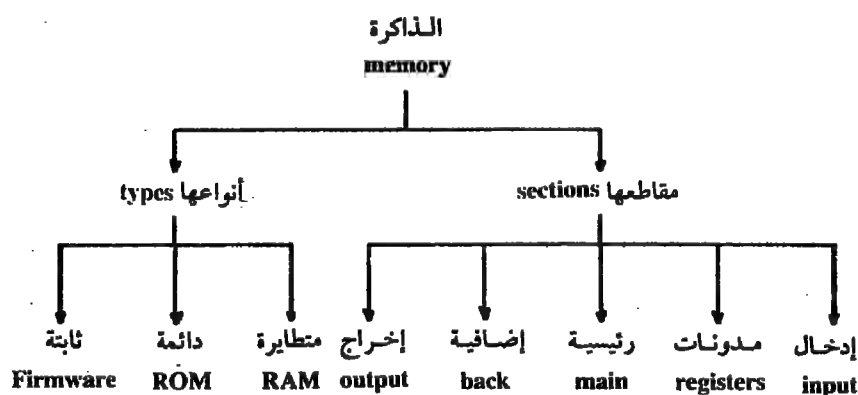


ثُمَانِيَّة = 8 رِث

1 byte = 8 bits

وبصفة عامة فإن ذاكرة الكمبيوتر في مجموعها ليست مركزة في مكان واحد ولكنها موزعة بعدة مواقع بالوحدات المختلفة ، وذلك علاوة على الذاكرة الرئيسية . وتقسم الذاكرة إلى عدة مقاطع هي :

- ذاكرة الإدخال input memory .
  - ذاكرة التدوين أو المدونات registers .
  - الذاكرة الرئيسية main memory .
  - الذاكرة الإضافية (back memory) auxiliary storage .
  - ذاكرة الإخراج output memory .
- والشكل رقم ( 3 ) يوضح مقاطع الذاكرة المختلفة وأنواعها .



شكل رقم ( 3 ) : مقاطع وأنواع الذاكرة

### ذاكرة الإدخال

تستخدم في بعض أنواع الكمبيوتر ذاكرة إدخال كذاكرة مرحلية وذلك لتخزين بيانات الإدخال input data المرسلة من لوحة المفاتيح key board

إلى حين الحاجة إليها أثناء تنفيذ خطوات البرنامج .

### ذاكرة التدوين ( المدونات )

هي مدونات \*registers لتسجيل بيانات التشغيل working storage المرحلية الناتجة من إجراء وتنفيذ العمليات الحسابية arithmetic operations من جمع وطرح وضرب وقسمة وكذلك تنفيذ العمليات المنطقية logic operations . وتوجد هذه المدونات في وحدة الحساب والمنطق ALU ووحدة التحكم CU والسيطرة . ويتم تداول البيانات من وإلى هذه المدونات . ( أنظر كتاب العاملات الميكرووية للمؤلف ) .

### الذاكرة الرئيسية

هي مجموعة من خلايا المدونات لكل منها موقع ذو عنوان unique address فريد مما يساعد وحدات التحكم في التعرف على المواقع المختلفة . وتعرف هذه الذاكرة بعدة مسميات منها : ذاكرة السرعة العالية high - speed memory ، الذاكرة الداخلية inner memory ، الذاكرة الرئيسية main memory . والاسم الأخير هو أشهرها وأعمها استعمالاً . ويتم السيطرة على هذه الذاكرة مباشرة من المعالج processor ومن الممكن استرجاع بيان معين من عنوان محدد .

الذاكرة الداخلية الرئيسية ذات سعة محدودة يتعين حجمها بحجم العناوين التي يمكن أن يحتويها المعالج وذلك تبعاً للعلاقة :

$$S = 2^N$$

\* المدونات هي نبائط الكترونية electronic devices تتكون من الثنائيات diodes والثلاثيات الترانزستور transistors لتكون دوائر ذاكرة .

حيث :

S - هو حجم ( سعة ) الذاكرة بوحدة الكلمات ،

N - عدد خطوط ناقل العنوان address bus .

وعلى سبيل المثال ذاكرة بحجم 64 كيلو في حالة المعالج ذو الكلمة word الثمانية ( بعدد 8 رت bit ) وناقل عنوان ذو ثمانيتين ( 16 رت ) .

عناوين خلايا الذاكرة تساعد وحدة التحكم والسيطرة في التعرف على مواقع المدونات المختلفة عند الكتابة Write ( بمعنى التسجيل في المدون ) وعند القراءة Read ( بمعنى استرجاع قراءة البيان المسجل بالمدون ) .

والشكل رقم ( 4 . ) يوضح تكوين الكلمة word في الذاكرة وعنوانها مستخدماً نظم الأعداد السداسية عشر .

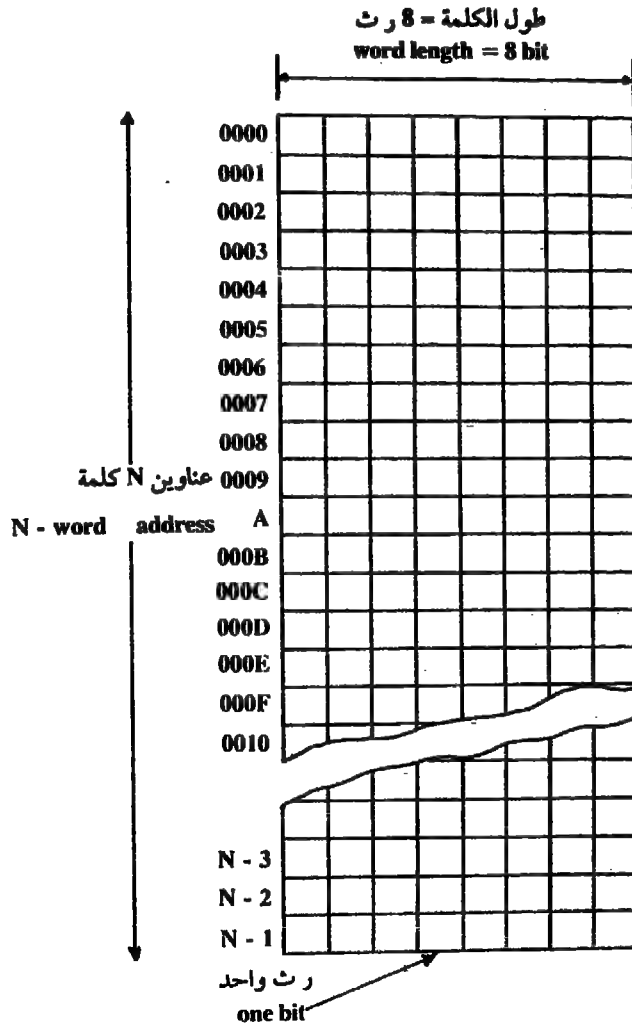
تصنع جميع أنواع الذاكرة الرئيسية في أجهزة الميكروكمبيوتر الحديث من أشباه الموصلات semiconductors السيليكونية Silicon التي تكون شذرة Chip بها العديد من الخلايا الموزعة على شكل مصفوفة matrix مكونة من صفوف وأعمدة .

وبصفة عامة فإن نبائط devices الذاكرة تصنع إما من نبائط الكترونية وإما من نبائط مغناطيسية . والشكل رقم ( 5 ) يقدم أنواع نبائط الذاكرة والأقسام المتفرعة من كل نوع . من هذا الشكل يمكن حصر هذه الأنواع في ثلاث أقسام رئيسية هي :

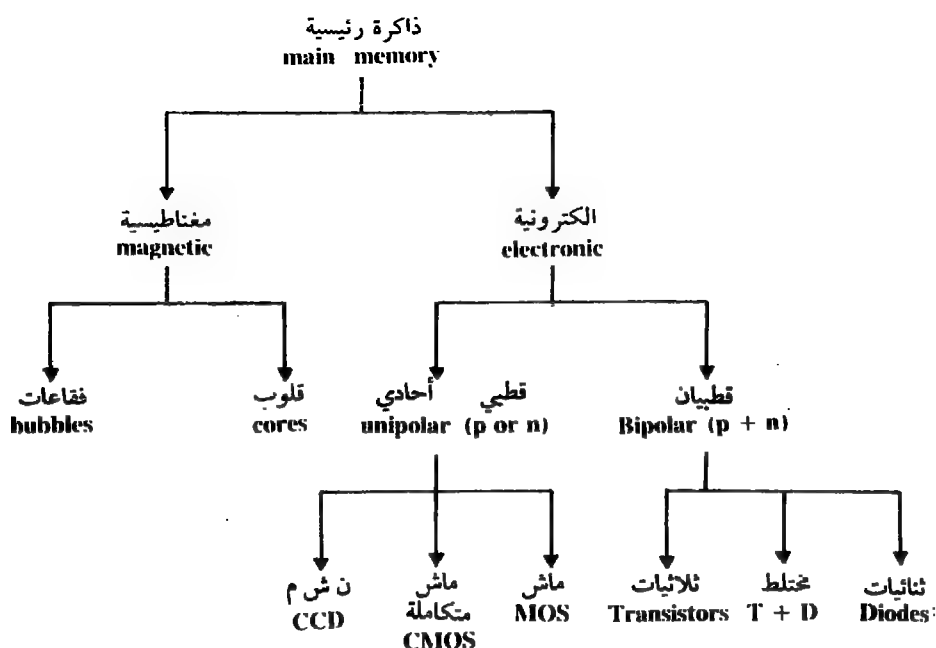
- 1 - ذاكرة القطبيين Bipolar memory .
- 2 - ذاكرة القطبي الواحد Unipolar memory .
- 3 - ذاكرة مغناطيسية Magnetic memory .

## 1 - ذاكرة القطبيين : Bipolar Memory

تستخدم في تصنيع هذا النوع من الذاكرة نبائط الثنائيات diodes والثلاثيات transistors المصنعة على شرائح من السيليكون لتكون طبقتين إحداهما ذات شحنة موجبة positive تعرف بالفجوة hole والأخرى ذات شحنة سالبة negative تعرف بالإلكترونات electron ولذلك تسمى هذه النبائط بنبائط



شكل رقم ( ١٤ ) : عناوين N كلمة ثمانية بطول 8 رت .



شكل رقم ( 5 ) : أنواع نبائط الذاكرة

الإستقطاب المزدوج bipolar\*. والشكل رقم ( 6 ) يوضح مكونات نبائط الثنائيات والثلاثيات الترانزستور .

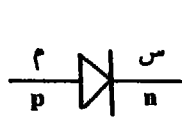
يتميز هذا النوع من نبائط الذاكرة بما يأتي :

- سرعة أداء عالية جداً very high speed ،
- سهولة المواجهة البينية interfacing ،
- إرتفاع السعر high cost .

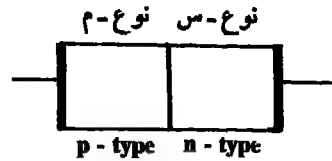
## 2- ذاكرة قطبي مفرد Unipolar Memory

تصنع هذه الذاكرة من نبائط أشباه الموصلات التي تعمل بالمجال

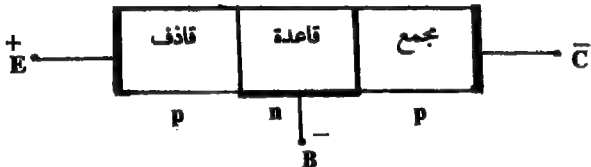
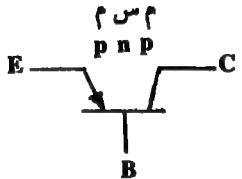
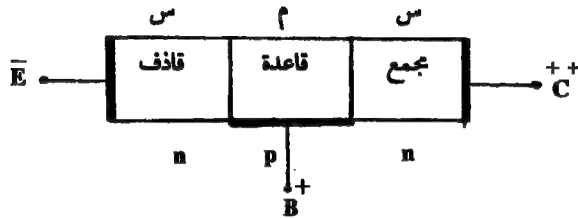
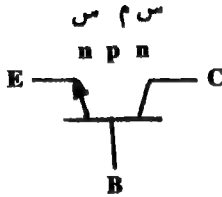
\* أنظر كتاب العلامات الميكرووية للمؤلف .



(ب) : رمز الثنائي



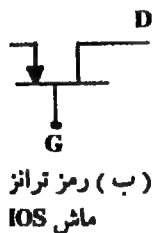
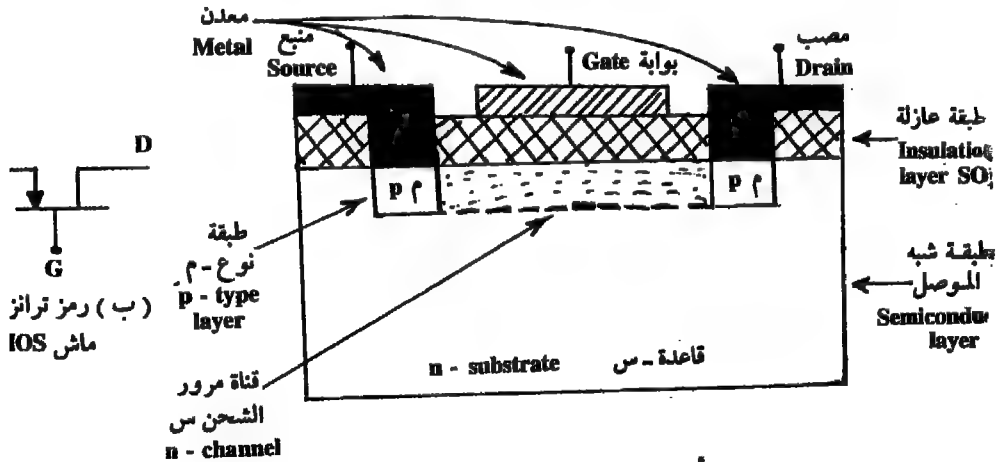
(أ) : ثنائي شبه موصل مكون من طبقتين سالبة وموجبة .



(د) : رمز الترانزستور  
حامل شحن القطبين .

(ج) : ثلاثي ترانزستور بنوعية س م س ،  
م س م واستقطاب كل طرف به .

شكل رقم ( 6 ) : مكونات نهائيات الثلاثيات (الترانزستور) القطبيان



(ب) : رمز ترانز  
ماش IOS

(أ) : تكوين طبقات ترانزستور ماش MOS

شكل رقم ( 7 ) : مكونات ثلاثي ترانزستور ماش MOS  
القطبي الاحادي .

التأثيري field effect حيث تسمح بمرور نوع واحد من الشحن ( الفجوة hole أو الالكترون electron ) في شريحة الذاكرة . ولذلك يوجد من نباتها تلك ذات الشحن الموجبة فقط وتعرف بإسم ذات القناة الموجبة p - channel وتلك ذات الشحن السالبة فقط وتعرف بإسم ذات القناة السالبة n - channel وتلك ذات نوعي الشحن كلا منفصلاً .

بصفة عامة فإن تقنية تصنيع هذا النوع من الذاكرة يستخدم ثلاث طبقات هي المعدن - الأوكسيد - الشبه موصل Metal - Oxide - semiconductor ولذلك تعرف باسم ماش MOS وذلك بأخذ الحرف الأول من إسم كل طبقة . والشكل رقم ( 7 ) يوضح ذلك .

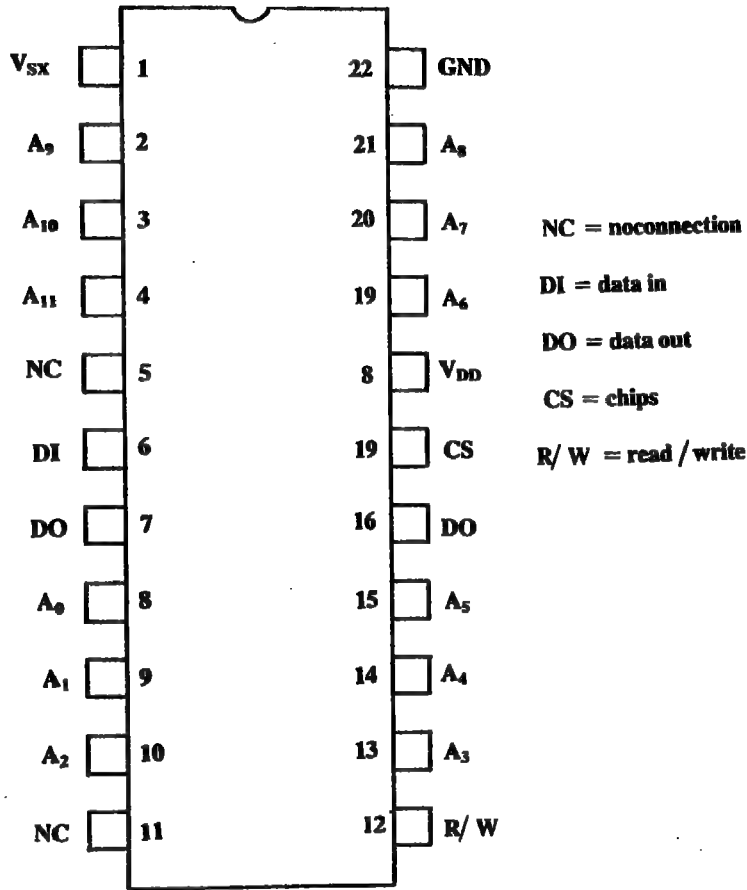
يتميز هذا النوع من نبات الذاكرة بما يأتي :

- سرعة أداء أبطأ ،
  - كثافة تخزين عالية ،
  - سعر أقل ،
  - إستهلاك كهربية أقل ،
  - مساحة ذاكرة أصغر ( ربع مساحة ذاكرة الإستقطاب المزدوج ) .
- والشكل رقم ( 8 ) يقدم رسماً صندوقياً لكبسولة ماش MOS وأصابعها pins .

في نوع نبات ذاكرة ماش MOS الديناميكية dynamic تتسرب الشحن المختزنة كذاكرة بمرور الوقت ولذلك فإن هذا النوع من نبات الذاكرة يحتاج إلى إعادة حيوية اختزان الخلية دورياً للحالة الابتدائية التي كانت عليها .

تقسم ذاكرة ماش MOS إلى ثلاث أنواع من النبات هي :

- نبائط ماش MOS devices ،
- نبائط ماش المتكاملة CMOS devices ،
- نبائط الشحن المرتبطة CCD .



شكل رقم ( 8 ) : كبسولة ذاكرة ماش MOS

- الذاكرة الرئيسية تقسم من ناحية الأداء والتنفيذ إلى نوعين :
  - أ- ذاكرة تناول عشوائية RAM أو متطايرة volatile ،
  - ب- ذاكرة دائمة ROM .



وفيا يلي خصائص كل من هذين النوعين .

### أ- الذاكرة المتطيرة : Random Access Memory (RAM)

شرائح الذاكرة المتطيرة المعروفة باسم RAM توجد بعدة حجومات ذات ساعات مختلفة أشهرها تلك ذات الساعات واحد كيلو (1 K) ، أربعة كيلو (4 K) ، ثمانية كيلو (8 K) وستة عشر كيلو (16 K) وثمانية وأربعون كيلو (48) وأربعة وستون كيلو (64) ومائة وثمانية وعشرون كيلو (128) . وبما أن الكمبيوتر الشخصي Personal Computer يتكون من ذاكرة كلماتها ثمانيات الطول bytes فإنه يمكن عمل وتكوين مجموعة من الشرائح chips المتصلة فيما بينها لتكون زمرة block ذاكرة بالحجم المطلوب .

مثال ( 1 ) :

إذا كانت سعة شريحة الذاكرة هي واحد كيلو رث ، إحسب عدد الشرائح اللازمة للحصول على ذاكرة بحجم واحد كيله ثمانى .  
 ∴ واحد كيلو ثمانى = 8 كيلو رث .  
 ∴ عدد الشرائح المطلوبة = 8 شرائح .

مثال ( 2 ) :

احسب عدد الشرائح اللازمة للحصول على ذاكرة بسعة 32 كيلو ثمانى ، إذا كانت سعة الشريحة الواحدة هي 4 كيلو ثمانى .

$$\text{عدد الشرائح المطلوبة} = \frac{\text{حجم الذاكرة المطلوبة}}{\text{سعة الشريحة الواحدة}}$$

$$8 \text{ شرائح} = \frac{32}{4}$$

تتميز أنواع الذاكرة المتطيرة باختزان البيانات طالما يستمر إمداد الكهرباء

ويتلشى التخزين بانقطاع الكهرباء أو ضياعها . وبصفة عامة يوجد نوعان من الذاكرة المتطايرة RAM هما :

- النوع الاستاتيكي ( الساكن ) Static .

- النوع الديناميكي ( المتحرك ) Dynamic .

يتميز النوع الاستاتيكي بأنه يخزن البيانات بالذاكرة طالما يستمر إمداد الكمبيوتر بالكهرباء من المنبع وتخفي البيانات بانقطاع إمداد الكهرباء أو تغير محتوى الذاكرة . أما النوع الديناميكي فهو مماثل للنوع الاستاتيكي غير أنه يحتوي على شرائح إضافية مهمتها تنشيط الذاكرة باستمرار حيث أن خلايا الذاكرة لا تستطيع الإبقاء على البيانات لفترة طويلة .

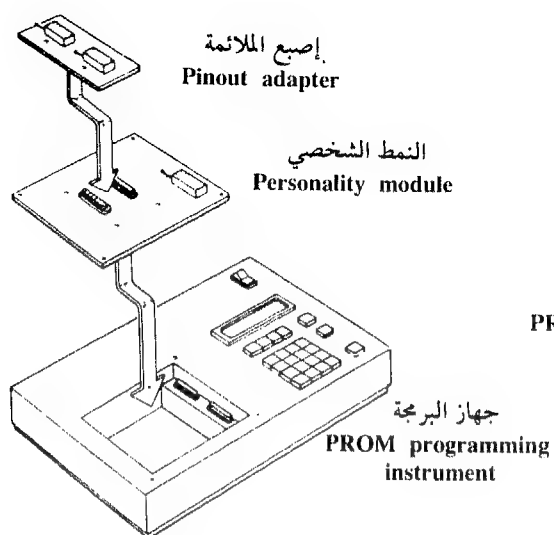
ب - الذاكرة الدائمة : ( أذف = ROM ) Read - Only - Memory

هذا النوع من الذاكرة يتميز بأنه يقرأ من الذاكرة فقط ولا يكتب فيها . فالمعلومات المخزنة بالذاكرة تقرأ فقط ولا يمكن محوها أو الكتابة عليها ، بمعنى أنها دائمة وثابتة لا تتغير . أغلب أنواع هذه الذاكرة تسجل برامج محتوياتها بالمصنع . ويمكن في بعض الأجهزة إضافة ذاكرة ثابتة من هذا النوع . كما ويطلق على هذا النوع من الذاكرة أحياناً اسم الذاكرة الذاتية (built - in) .

الذاكرة الدائمة ROM هي بسيطة لها عدة خطوط إدخال وإخراج بحيث يوجد لكل مدخل مخرج خاص فريد .

وباستخدام تقنية التجميع الكبير LSI تصنع منظومات ذاكرة دائمة ROM رخيصة نسبياً بحجم صغير ومثال ذلك ذاكرة 512 - كلمة ثمانية (512 - word 8 - bit) بمعنى أن هذه الذاكرة تخزن  $8 \times 512 = 4096$  رث = 4 كيلورث .

والذاكرة الدائمة ROM التي يكتب المبرمج عليها معطياته تسمى ذاكرة دائمة مبرمجة programmable ROM (PROM) كما يوجد أجهزة لإدخال البيانات إلى ذاكرة PROM عن طريق البيانات المسجلة على الشرائح



شكل رقم ( 9 )  
آلة برمجة ذاكرة من النوع PROM

صورة رقم ( 3 ) : محو  
بيانات ذاكرة EPROM  
بالأشعة البنفسجية



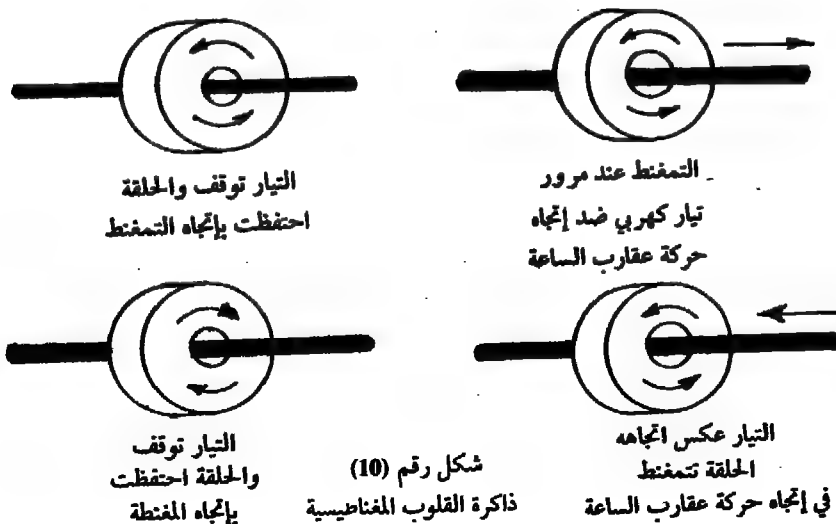
أو الأقراص المغناطيسية . والشكل رقم ( 9 ) يوضح آلة برمجة ذاكرة دائمة من النوع PROM .

نوع الذاكرة الدائمة ROM التي يسجل عليها المبرمج بياناته ويستطيع إلغاؤها بالمحو من الذاكرة وإضافة تسجيل بيانات أخرى تسمى الذاكرة الدائمة القابلة للمحو والبرمجة erasable and programmable ROM أي EPROM . ويتم محو الذاكرة بتعرض الشذرة الالكترونية المسجل عليها البيان إلى الأشعة البنفسجية (UV) وإعادة الكتابة يتم بنبضات كهربية كما هو موضح بالصورة رقم ( 3 ) . ويمكن تكرار المحو والتسجيل مرات متعددة . والذاكرة بالصورة سعة 2 كيلوثمانية .

### 3- تخزين القلوب المغناطيسية : Magnetic Core Storage

ظلت القلوب المغناطيسية هي أنسب السبل لإختزان البيانات حتى عصر ظهور ذاكرة أشباه الموصلات . وقد كان لهذه القلوب فضل كبير في التطور الأول والمتقدم في تصنيع الكمبيوتر في الخمسينات .

ويتم الإختزان في قلب مغناطيسي magnetic core مصنع على هيئة حلقة toroid من مادة ذات نفاذية مغناطيسية عالية مثل سيراميك الحديد المغناطيسي Ferromagnetic ceramic .



عند مرور تيار كهربى في السلك المار خلال ثقب بالحلقة يتولد مجال مغناطيسي يتسبب في تمغنط الحلقة . إتجاه التمغنط يعتمد على إتجاه التيار المار . وينطبق مع قاعدة اليد اليمنى وذلك بجعل الإبهام في إتجاه التيار فيكون إتجاه التمغنط هو في إتجاه دوران حركة أصابع اليد حول الإبهام كما هو موضح بالشكل رقم ( 10 ) . عند توقف مرور التيار الكهربى تحتفظ الحلقة بشدة التمغنط الحادث .

### الذاكرة الإضافية ( الخلفية )

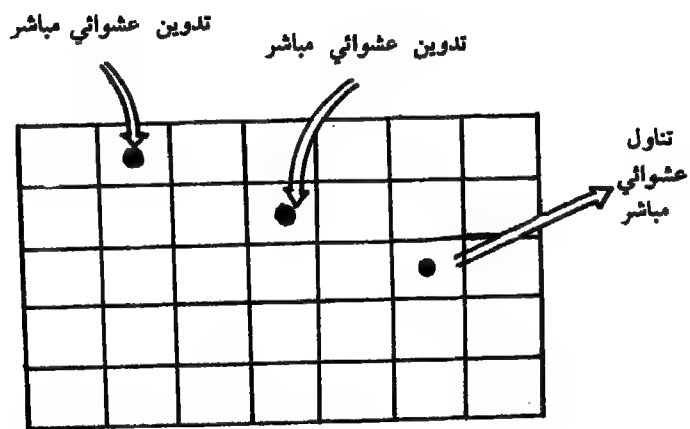
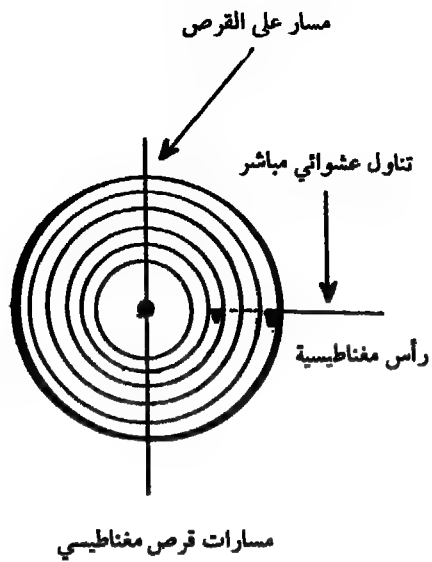
#### Back Memory

بازدياد الطلب والإقبال على استخدام الميكروكمبيوتر الشخصي والمنزلى في المجالات المختلفة لتنفيذ العمليات المعقدة والمتشابكة فإن الذاكرة الداخلية الرئيسية لم تعد كافية الآن لتخزين العديد من البرامج والبيانات ولذلك يلحق بجميع أنواع الميكروكمبيوتر نوع أو أكثر من أنواع الذاكرة الإضافية ( ويطلق عليها أيضاً اسم الذاكرة الخارجية external memory والذاكرة الثانوية ، والذاكرة الخلفية back memory ) لكي تساعد في زيادة حجم سعة التخزين بالميكروكمبيوتر . وتتميز أجهزة الذاكرة الإضافية برخص سعر تكلفتها غير أن سرعة آدائها أقل بكثير من سرعة الذاكرة الداخلية الرئيسية بل وأقل من سرعة المدونات . وأشهر أنواع التخزين الإضافي هي الشرائط والأقراص المغناطيسية وقد حازت إقبالاً كبيراً في جميع المجالات والتطبيقات .

### ذاكرة الإخراج

توجد هذه الذاكرة في بعض أجهزة الإخراج وتستخدم لتخزين بيانات نتائج المعالجة والمعدة للإخراج من داخل الكمبيوتر إلى الأجهزة المحيطية . وأمثلة هذا النوع من التخزين تلك الموجودة في الطابعات وكذلك شرائط التثقيب .

سعر تكلفة هذا النوع من الأجهزة متقارب مع أسعار الكمبيوتر المصغر



(أ) تناول عشوائي للذاكرة

( الميكروز - micros ) . وسرعة دأئها بطيئة جداً بالنسبة لسرعة أداء الذاكرة الداخلية الرئيسية أو بالنسبة لسرعة أداء المدونات .

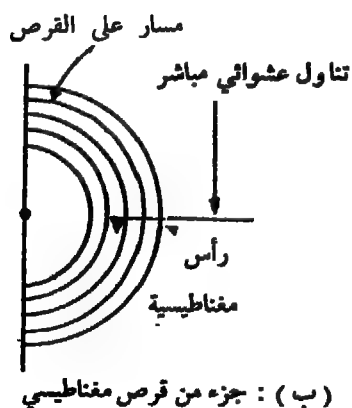
## تدوين البيانات بالذاكرة

تنقسم طرق تدوين البيانات بمواقع الذاكرة المختلفة إلى نوعين أساسيين هما :

- تدوين التناول العشوائي random access ،

- تدوين التناول المتتابع sequential access .

التناول العشوائي أو المباشر يتم فيه تدوين البيانات بمواقع عشوائية بالذاكرة . وتناول وتداول البيانات يتم بطريقة مباشرة direct ويكون زمن التناول access time متساوي بالنسبة لتناول البيانات من أي موقع من مواقع الذاكرة . ومن أمثلة أجهزة التناول العشوائي للبيانات الأقراص المغناطيسية . والشكل رقم ( 11 ) يوضح فكرة التناول العشوائي للبيانات .

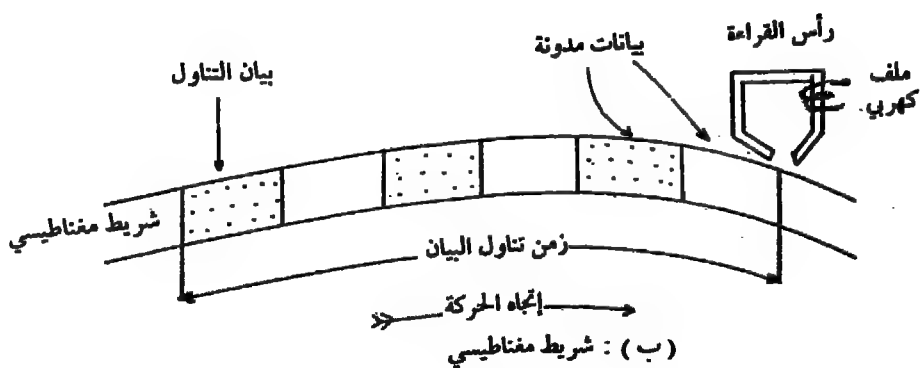


شكل رقم (11) : التناول العشوائي ( المباشر ) للبيانات

تدوين البيانات بالتابع

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35

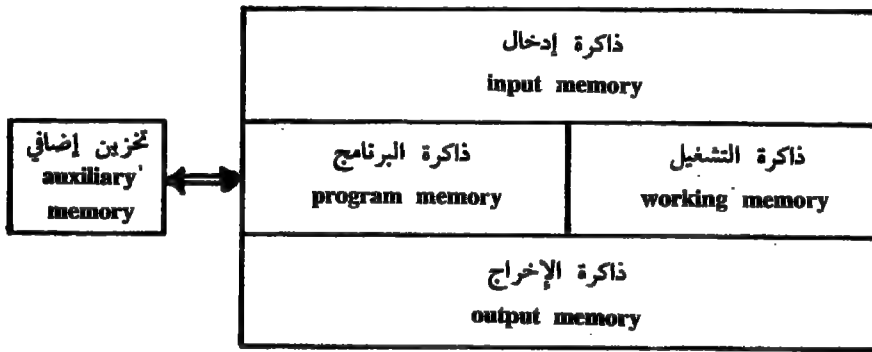
(أ) : ذاكرة تناول متابع



شكل رقم (12) : التناول المتتابع للذاكرة والبيانات



التناول المتتابع هو إختزان البيانات المدخلة بمواقع متتالية بالذاكرة . عند استرجاع محتوى موقع ذاكرة معين فإنه يجب استعراض المواقع السابقة له كلها والمتابعة بالتالي بحيث يتم الوصول إلى الموقع المحدد . لذلك فإن زمن التناول access time في هذا النوع من الأجهزة يتغير بتغير موقع الذاكرة المتناولة . والشكل رقم ( 12 ) يوضح فكرة التناول المتتابع لمواقع الذاكرة . وأمثلة أجهزة ذاكرة التناول المتتابع الشرائط المغناطيسية فعلى سبيل المثال للوصول إلى موقع الذاكرة العاشر فإنه يجب أولاً المرور على جميع مواقع الذاكرة من الأول إلى التاسع ومن ثم الموقع العاشر .



شكل رقم ( 13 ) : أقسام تخزين الذاكرة الرئيسية

في النهاية نخلص إلى النتيجة أن الذاكرة الرئيسية موزعة إلى أربعة أقسام تخزين داخلية أساسية هي :

- ذاكرة الإدخال input memory ،
- ذاكرة البرنامج program memory ،
- ذاكرة التشغيل working memory ،
- ذاكرة الإخراج output memory ،

وذلك علاوة على التخزين الإضافي المؤدي إلى زيادة سعة وفعالية الذاكرة الرئيسية . الشكل رقم ( 13 ) يقدم رسماً صندوقياً لتوزيع أقسام

التخزين الداخلية . كما أن الجدول رقم ( 1 ) يوجز أهم الخصائص المميزة  
لنبائط أنواع الذاكرة المختلفة .

نوع الذاكرة	المواصفات	سرعة الأداء	سعة الاختزان	التكلفة
المدونات	عالية جداً	صغيرة جداً	مرتفعة جداً	
الرئيسية	عالية	كبيرة	مرتفعة	
الإضافية	متوسطة	كبيرة وقابلة للزيادة	منخفضة	
إدخال / إخراج	منخفضة	محدودة	متوسطة	

جدول رقم ( 1 ) : مقارنة أهم خصائص نبائط أنواع الذاكرة .

## ● المعالج

### Processor

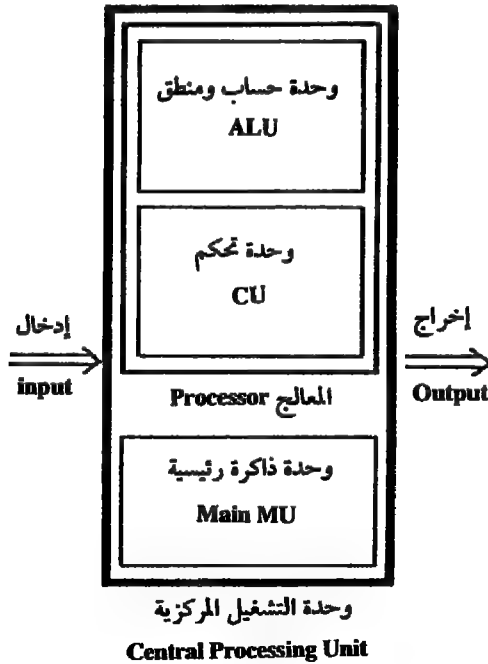
- يتكون المعالج Processor من شبكة كهربية معقدة من أشباه الموصلات والناقلات ويحتوي على عدد كبير جداً من الدوائر المنطقية Logic Circuits\* .  
ويقوم المعالج بتنفيذ مجموعة من الدوال الرئيسية في الكمبيوتر منها :
- التحكم control في جميع العمليات من وإلى وفي داخل الكمبيوتر ،
  - جلب fetching وفهم التعليمات instructions ،
  - نقل البيانات data من وإلى التخزين storage ،

\* أنظر كتاب العلامات الميكرووية للمؤلف .

- نقل البيانات من وإلى وحدات الإدخال / الإخراج I/O ،
- إجراء تنفيذ العمليات الحسابية arithmetic والمنطقية logic ،
- السيطرة والتحكم Control في الأجزاء الأخرى من الكمبيوتر .

الشكل رقم ( 14 ) يقدم التكوين الصندوقي لوحدة التشغيل المركزية والمعالج .

لكي تستجيب النبائط الالكترونية المكونة لذاكرة الكمبيوتر إلى التعليمات يجب أن تترجم هذه التعليمات إلى أرقام ثنائية ( رث - bits ) binary digits مفرداتها هي الواحد 1 والصفر 0 ، أي يجب أن تترجم التعليمات إلى لغة الآلة Machine Language . فمثلاً تعليمة الأمر إجمع ADD تحول إلى مفرداتها من الواحد والصفر كالأتية 10000111 وهي تشغل ثمانية byte واحدة .



شكل رقم (14) : التكوين الصندوقي لوحدة التشغيل المركزية

كل تعليمة instruction يتم تنفيذها بالمعالج تمثل خطوة واحدة من خطوات برجة تشغيل العمليات في الكمبيوتر . وتوجد عدة خطوات ضرورية لتنفيذ كل تعليمة تسمى بدورة التعليمة . وتتم هذه الخطوات الواحدة تلو الأخرى وليس الجميع في مرة واحدة .

### دورة التعليمة : Instruction Cycle

بعد تخزين البرنامج في ذاكرة الكمبيوتر تستحضر كل تعليمة منها وتوضع في أحد المدونات بالمعالج يسمى مدون التعليمة instruction register . وترجم هذه التعليمات بأن يقوم المعالج بفك شفرة decoding الأرقام الثنائية ومن ثم يتم تنفيذ العملية المفروضة بهذه نبوخذة الحساب والمنطق ALU حيث يوجد مدون النتائج المرحلية ويعرف بإسم المرمك accumulator .

الفترة الزمنية اللازمة لجلب وتنفيذ تعليمة واحدة تسمى دورة التعليمة Instruction Cycle . زمن دورة التعليمة يتغير تبعاً لمدى إجراء تنفيذ التعليمة . فعلى سبيل المثال فإن دورة التعليمة في العااملات الميكرووية (الميكروبروسيسور) تأخذ فترة زمنية في حدود واحد من مليون من الثانية (ميكروثانية) . ويمكن إيجاز تنفيذ دورة التعليمة الواحدة في خطوات أربع هي :

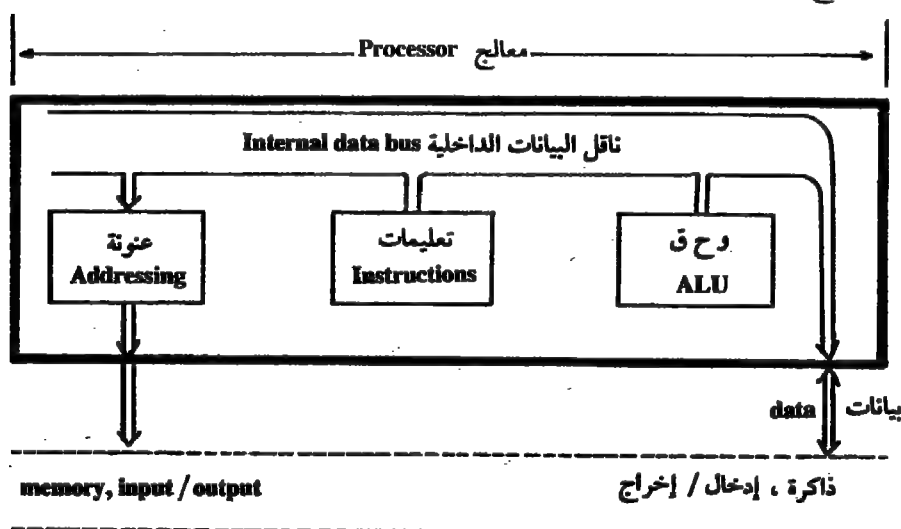
- 1- معرفة عنوان address التعليمة بالذاكرة .
- 2- جلب fetching التعليمة من الذاكرة .
- 3- ترجمة التعليمة .
- 4- إجراء التعليمة المفروضة prescribed .

### تكوين المعالج

يتكون المعالج من أربعة مقاطع Sections رئيسية يقوم كل منها بتنفيذ دالة معينة .

- المقطع الأول هو مقطع العنوان Addressing Section حيث يتعامل مع

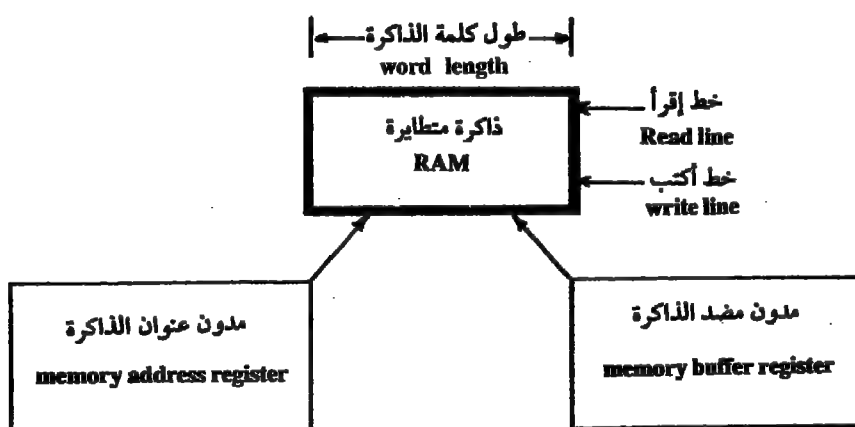
العناوين اللازمة لجلب (إدخال) أو إخراج البيانات (أي قراءة وطبع البيانات)،  
 - المقطع الثاني هو مقطع التعليمات Instruction Section ويقوم هذا المقطع بترجمة وفهم التعليمات الصادرة لتشغيل الكمبيوتر ،  
 - المقطع الثالث هو مقطع وحدة الحساب والمنطق ALU . في هذا المقطع تتم كل العمليات الحسابية والمقارنة المنطقية وهو ما نطلق عليه التفكير المنطقي (منطق العمليات) ،  
 - المقطع الرابع هو ناقل البيانات الداخلية Internal data bus . هذا المقطع هو الذي يصل بين المقاطع الثلاث السابقة وهو عبارة عن شبكة شديدة التعقيد ، والشكل رقم ( 15 ) يوضح الرسم الصندوقي لمكونات المعالج .



شكل رقم ( 15 ) : رسم صندوقي لمكونات المعالج

كل مقطع من هذه المقاطع يحتوي على العديد من المدونات registers . هذه المدونات تستخدم كمقاطع ذاكرة للإحتزان المؤقت temporary للتعليمات والنتائج المرحلية . وتكفي هذه المدونات لتسجيل

ثمانية واحدة أو ثمانيتين ( أي لإختزان ثمانية أو ستة عشر رث ) .  
 فعلى سبيل المثال يضع المعالج عنوان الموقع الذي تحتزن به بيانات القراءة  
 في مدون عناوين الذاكرة ويطلق عليه عداد البرنامج program counter على  
 حين أن البيانات التي ستحتزن بالذاكرة فإنها تسجل بمدون يطلق عليه اسم  
 مدون المضد buffer register . وبعد تسجيل البيان كاملاً فإن المضد يفرغ هذا  
 البيان بالموقع المحدد من قبل مدون عنوان الذاكرة . وتدون البيانات بالمضد  
 عند إدخالها من خط الكتابة ( التسجيل ) write - line ومن ثم تنقل إلى الموقع  
 المحدد عنوانه من مدون عنوان الذاكرة . وتقرأ البيانات من خط القراءة  
 ( الإطلاع ) read - line وذلك بطلبها عن طريق مدون عنوان الذاكرة  
 address register والتي يخرجها بدوره إلى مدون المضد . والشكل رقم ( 16 )  
 يوضح رسماً صندوقياً لمدون المضد ومدون عنوان الذاكرة والذاكرة التي يتعامل  
 معها المدونان .



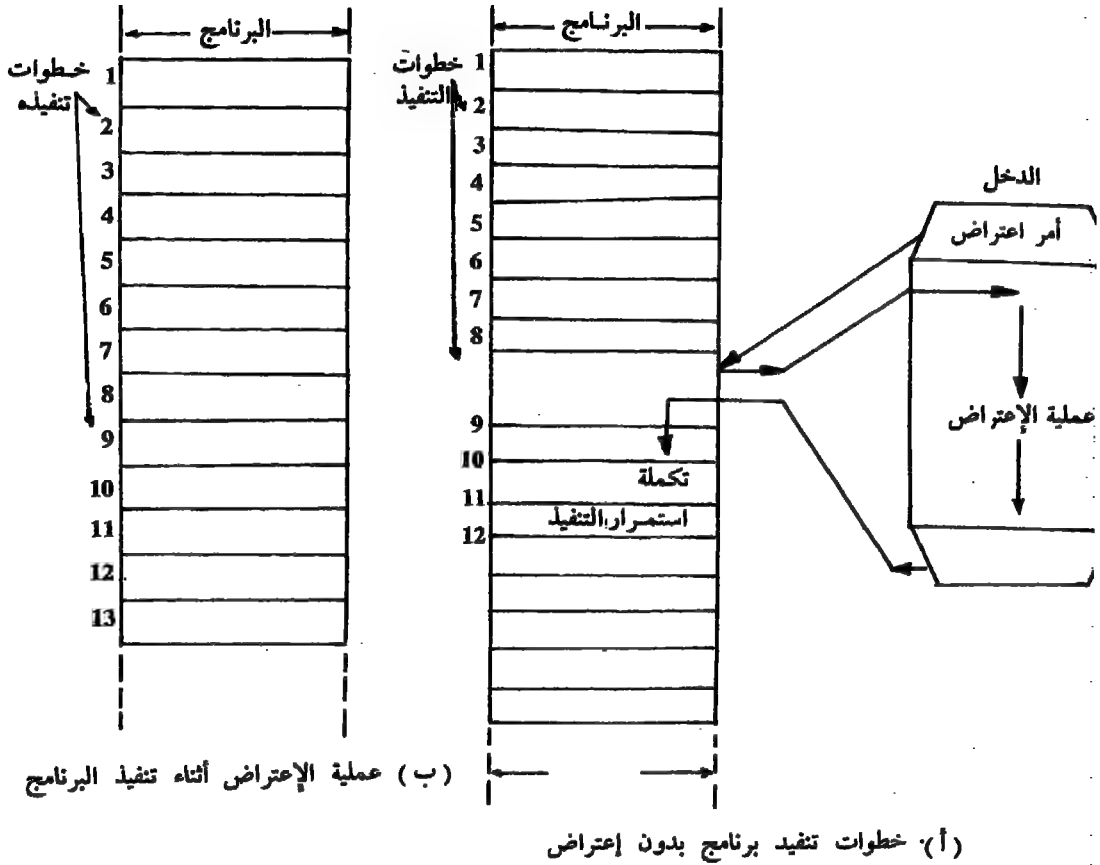
شكل رقم ( 16 ) : رسم صندوقي لمدون المضد ومدون العنوان والذاكرة التي يتعامل معها.

من هذا الشرح نرى أن المعالج يتعامل مع الذاكرة عن طريق :

- 1 - مدون عنوان الذاكرة memory address register .
- 2 - مدون مضد الذاكرة memory buffer register .

3- إدخال من خط الكتابة (التسجيل) write - line .

4- إدخال من خط القراءة (الإطلاع) read - line .

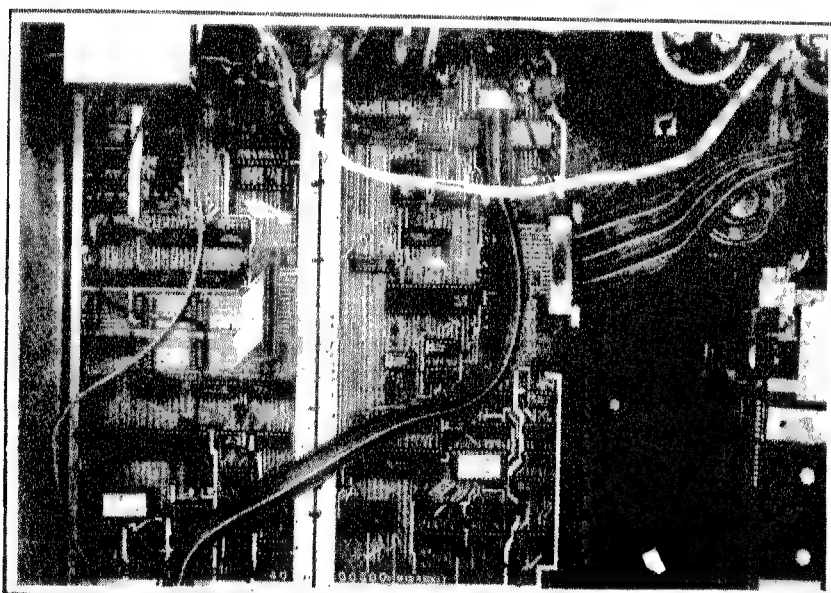
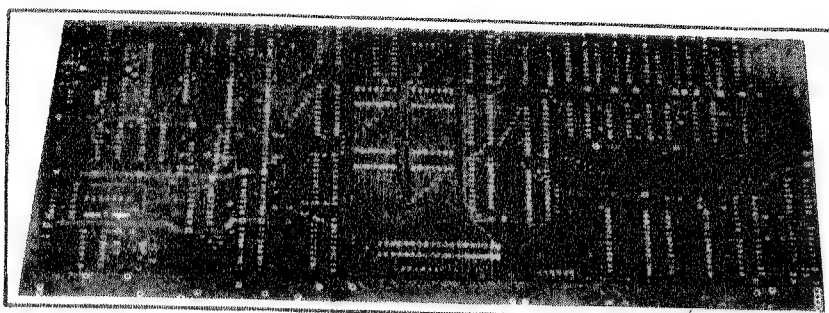


شكل رقم (17) : إعتراض المعالج أثناء تنفيذ خطوات برنامج

## إعتراض المعالج

### Processor Interruption

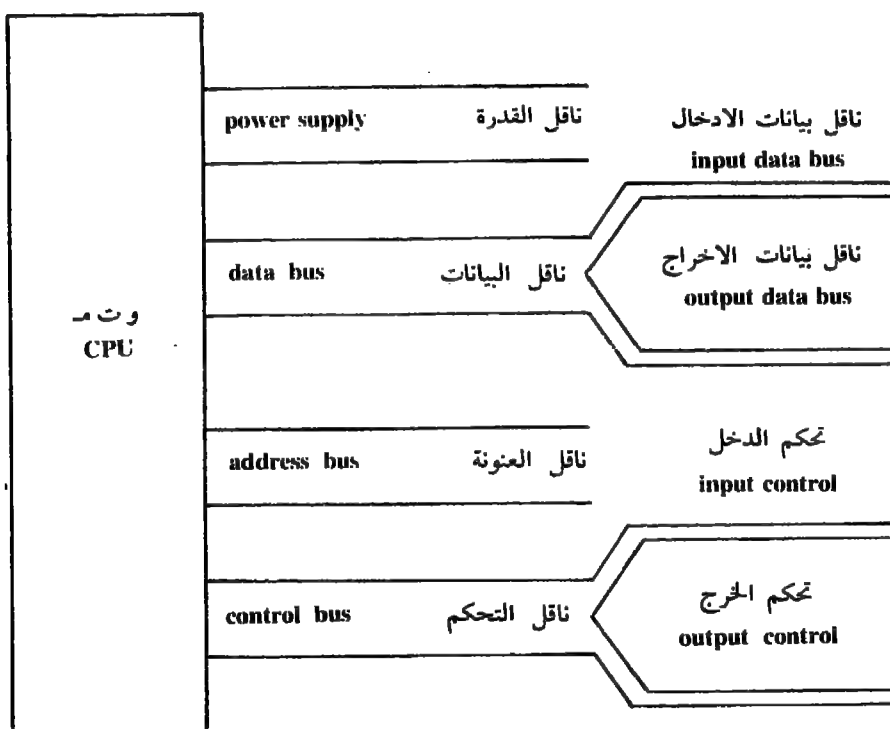
تمتاز أجهزة الكمبيوتر الحديثة المستخدمة للعاملات الميكرووية (ميكروبروسيسور microprocessor) بخاصية فريدة هي خاصية الإعتراض



صورة رقم (4) : خطوط النقل على لوحة مطبوعة



interrupt . تسمح هذه الخاصية بقطع مؤقت للبرنامج وذلك بإيقاف تنفيذ العمليات خلال قيام المعالج الميكرووي بتنفيذ إجراء عمليات برنامج ما . ويتم ذلك عن طريق إصدار أمر الاعتراض ( الإيقاف ) بضغطة التعليم الخاصة بذلك على لوحة مفاتيح الإدخال key board . بعد الإنتهاء من الاعتراض يقوم المعالج بمتابعة تنفيذ العمليات مبدئاً من الخطوة التي أوقف البرنامج لديها كما هو موضح بالشكل رقم ( 17 ) .



شكل رقم (18) : الناقلات في الكمبيوتر المصغر (ميكرو)

## الناقل Bus

الاتجاه الجديد في أجهزة الكمبيوتر الحديثة ، لتوصيل الدوائر الكهربائية التي تصل المعالج processor بذاكرة الاختزان ومواجهات Interfaces الإخراج والإدخال I/O ومنبع القدرة الكهربائية power supply هو ما يسمى نظام

النقل . والناقل bus في أبسط صوره هو مجموعة من الأسلاك الكهربائية المشتركة مع جميع عناصر الذاكرة المستعملة . والصورة رقم ( 4 ) يقدم صورة لبعض خطوط النقل على لوحة مطبوعة لتصل بين الوحدات المختلفة في الكمبيوتر . وأشهر إستخدامات الناقل هو في العاملات الميكروية microprocessors والتي تدخل في تصميم الكمبيوتر الصغير ( الميني ) minicomputer والميكروكمبيوتر microcomputer . ويستخدم الناقل في وسائل المواجهة البينة للذاكرة المصنعة من شذرات chips الدوائر المتكاملة IC . وبصورة عامة ينقسم نظام النقل في الكمبيوتر إلى أربعة خطوط نقل فرعية منفصلة هي :

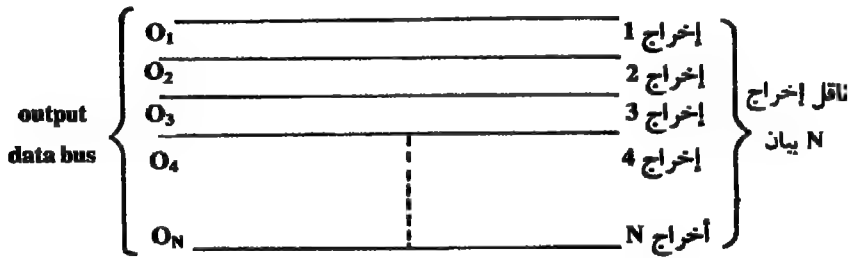
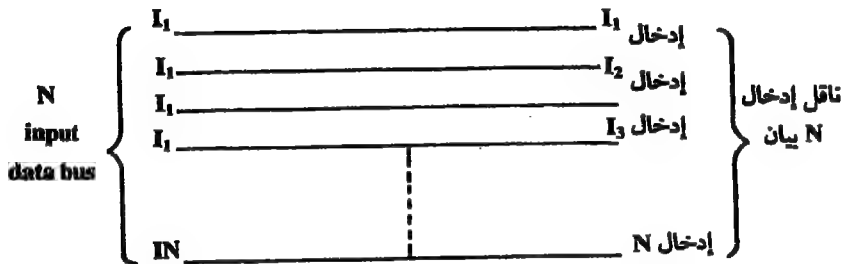
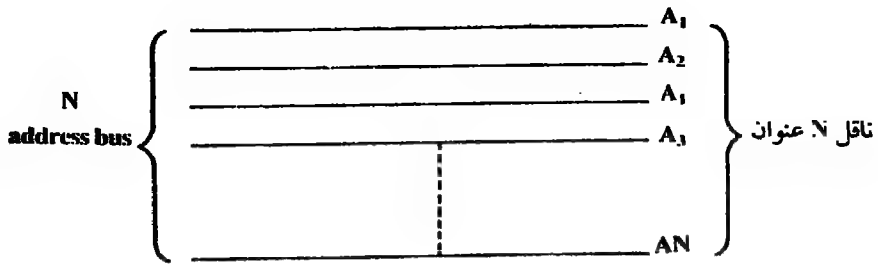
1- ناقل القدرة الكهربائية power supply bus المغذي جميع وحدات الكمبيوتر بالقدرة الكهربائية اللازمة لها ،

2- ناقل التحكم control bus الذي ينقل جميع إشارات التحكم والتوافق من وإلى الوحدات المختلفة ،

3- ناقل البيانات data bus من وإلى المعالج والوحدات الأخرى في الإتجاهين وذلك بإرسال أو استقبال ثمانية byte واحدة أو ثمانيتين two bytes ،

4- ناقل العنوان address bus المتجه من المعالج إلى الذاكرة . هذا الناقل يمتلك عنوان بإشارة طولها 16 رت أي ثمانيتين .

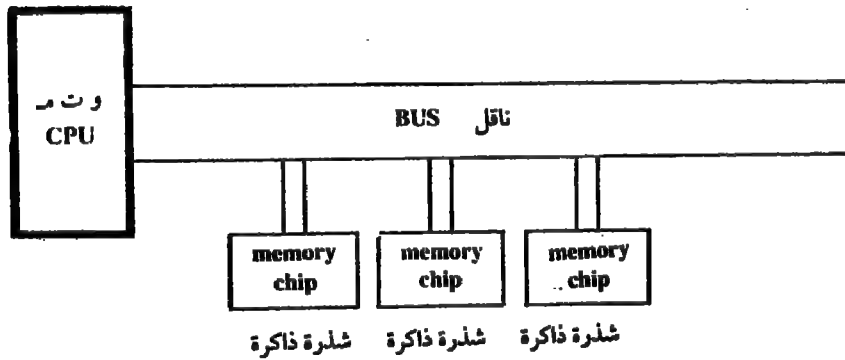
الشكل رقم ( 18 ) يوضح هذه الناقلات الأربع . والشكل رقم ( 18B ) يوضح أفرع النقل المشتركة في ناقل واحد كناقل للعنوان أو ناقل الإدخال أو ناقل الإخراج لعدد N من العناوين وكذلك ناقل التحكم لهم . والشكل رقم ( 19 ) يوضح رسماً صندوقياً لكيفية تعامل وت مـ ( المعالج ) مع شذرات الذاكرة الممتدة عن طريق الناقل . والشكل رقم ( 20 ) يوضح رسماً صندوقياً لكمبيوتر شخصي PC وكيفية تعامل وت مـ مع الأنواع المختلفة من الذاكرة المتطايرة RAM والدائمة ROM وأجهزة



شكل رقم (18B) : أفرع النقل المشتركة في ناقل ذو N عنوان .

الإدخال / إخراج (I/O) والمواجهة البينية interface للتعامل مع الأجهزة المحيطية مثل المسجل (كاسيت Cassette) ووحدة العرض المرئي (VDU).

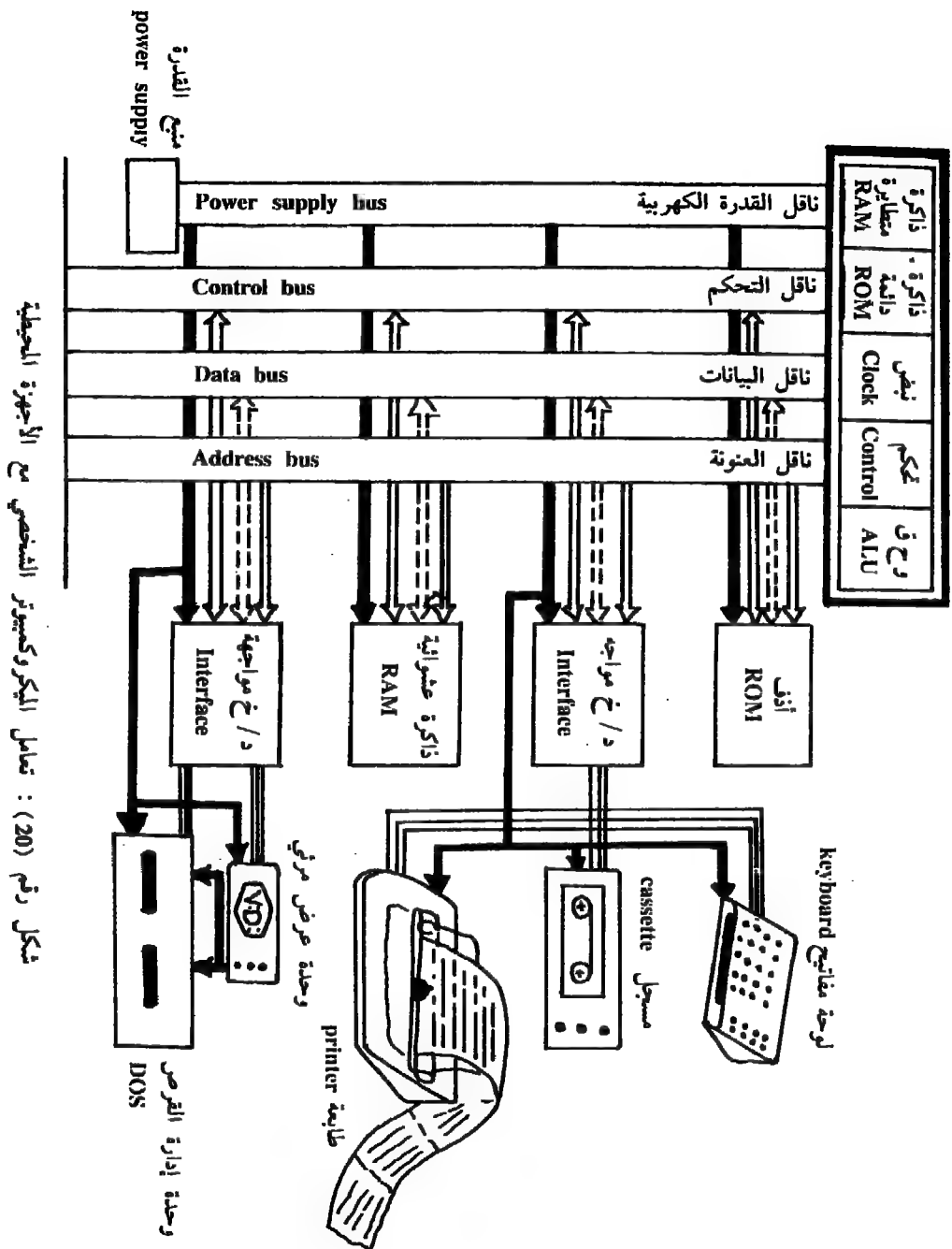
لتسهيل تصميم وحدات الكمبيوتر يتم تصنيع الناقلات على هيئة مجموعة من الموصلات المتوازية المطبوعة على لوحة board يتكون منها الكمبيوتر بتوصيل الوحدات المختلفة بهذه الناقلات. فمثلاً يمكن طبع الذاكرة والمعالج والإدخال / إخراج على لوحات منفصلة بحيث ييسر توصيلها على الصورة التي يود الشخص أن يكون عليها كمبيوتره الخاص. وأشهر الناقلات الشائعة الإستعمال هو الناقل المعروف بإسم S-100 حيث أنه عالمي الموصفات وهو يحتوي على مائة طرف توصيل.



شكل رقم (19) : وحدة المعالجة المركزية ، الناقل ، تكوين الذاكرة

### الناقلات القياسية

تحتوي الناقلات القياسية على ثلاث خطوط نقل فرعية وذلك لإرسال وإستقبال البيانات. فخطوط الإشارات الرئيسية ترسل البيانات على طرف وتستقبل البيانات الأخرى على طرف آخر وتستعمل الأرض ground كطرف



شكل رقم (20) : تعامل الميكروكمبيوتر الشخصي مع الأجهزة المحيطة

ثالث وبذلك تكون هذه هي الأسلاك ( الأطراف ) الثلاث الرئيسية لأي نظام ناقل . ويعرّف معدل نقل البيانات بوحدة باود bauds . والباود هو معدل نقل الأرقام الثنائية في الثانية ( رث / ثانية - bit / sec ) . والباودات القياسية المستعملة مع الناقلات هي :

50, 70,  
110, 150, 300, 600,  
1200, 2400, 4800, 9600,  
19200.

ومعدلات نقل رث في الطباعة على البعد Teletype عادة ما تكون :

باود : 100, 150, 300

على حين أن وحداتنا لعرض المرئي VDU تستعمل معدلات نقل 600 أو 1200 باود وذلك للنظم الصغيرة .

### مناقل S - 100 :

أنتج هذا الناقل شركة ألتير كمبيوتر Alter Computer وقد وجد إقبالاً كبيراً في الإستعمال لدى المصممين الآخرين . هذا الناقل مؤهل للعمل بعدد 100 طرف pin وهو ملائم للعمل مع العااملات الميكرووية microprocessor بطول 16 رث ( ثمانيتين two bytes ) . وعلاوة على مقدرة الإعتراض فإن معيارية هذا الناقل تحدد أقل وأكبر زمن لمرور الإشارة من خلاله وكذلك علاقة الإشارات ببعضها البعض .

### الناقل RS232C :

هذا الناقل مؤهل للعمل بعدد 25 طرف ويستعمل للسيطرة والتحكم في أجهزة توصيل التليفونات وكذلك المعدلات modulators ومسترجعات التعديل demodulators المعروفة باسم مودمز modems . من الخمسة وعشرون طرفاً لهذا الناقل يوجد فقط 15 طرف واضحة

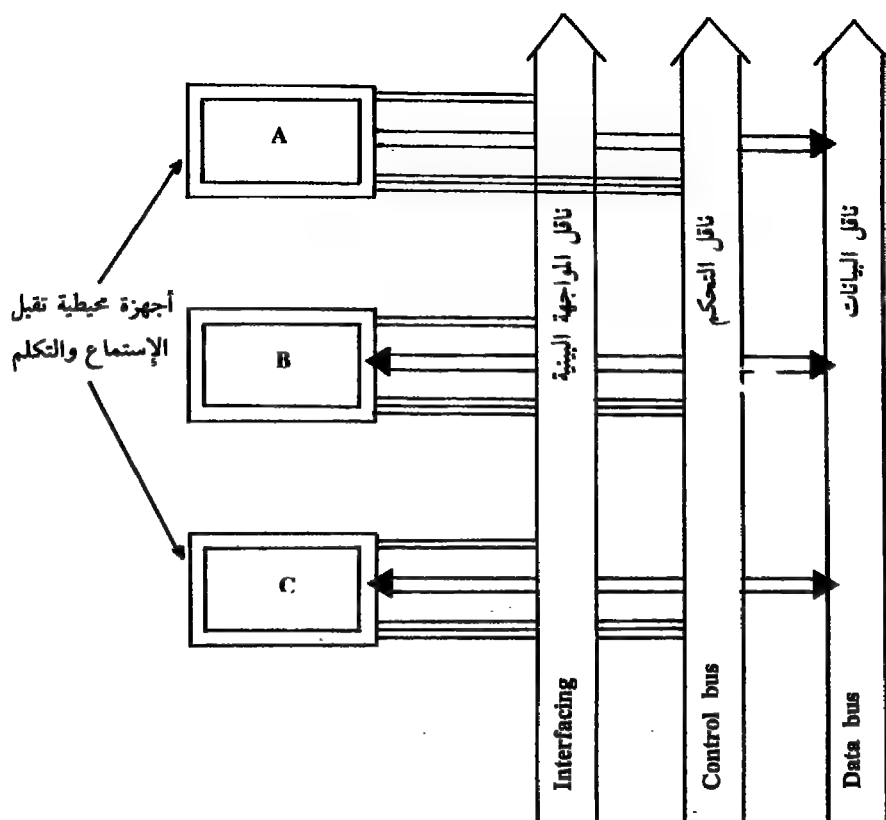
ومشاهدة على حين أن العشرة الباقية فتستخدم للبيانات وممرات التحكم والسيطرة لقناة ثانية تعمل بسرعة أقل كثيراً . ولو أن القناة الثانية دائماً تستعمل بصعوبة ، إلا أنها مفيدة في استحضار providing البيانات من معدلات المودمز modems المتصلة بكل نهاية وصلة .

عند استخدام معدلات المودمز modems في وصلات التليفونات المنزلية فإن الخطوط تصمم بنظام « أطلب - لترسل : request - to - send » و « ظهر - لترسل : clear - to - send » و « طرف البيانات جاهز : data - terminal - ready » .

### الناقل IEEE - 488 :

هو ناقل مواجهة بينية interface عام الإستعمال وخاصة في الأجهزة . ونوعية ذلك النظام تتكون من حاكم controller وما يقرب من 14 نبيطة . وكل طرف يصمم كمستمع listener أو متكلم talker . والمستمع عادة هو الطابع printer أو الراسم plotter والمتكلم هم عدادات counters أو وحدة قياس . وفي الإمكان عمل نبيطات تعمل كمستمعة ومتكلمة في نفس الوقت وخير مثال على ذلك القرص الحفّاق floppy disk . ومن الأهمية التعرف هل الطرف يعمل كمستمع أو متكلم أو كليهما معاً ؟ وهل الرسالة message لوحدة مواجهة بينية أم لنبيطة ؟ ويسمح الخط بوضع جميع النبيطات السائدة في حالة الإستماع أو التكلم عن طريق عنونة نبيطة معينة واحدة تلو الأخرى واستعمال خطوط التحكم قبل اطلاق النبيطات لتبدأ دورة المعالج والتشغيل باستخدام ثمانية ناقل البيانات . وخطوط الستة عشرة إشارة في كابلات التوصيلات السلبية passive تجتمع في ثلاث مجموعات تبعاً لغرض عملهم .

الشكل رقم ( 21 ) يوضح بعض أجهزة المواجهة وخطوط نقل البيانات والتحكم والمواجهة البينية اللازمة لها .



خطوط بيانات ثمانية تحمل الرسائل المشفرة في ثنائيات - متوازية ، ثمانية byte - متتابعة من وإلى النيبطات لكل ثمانية تنقل من متحدث إلى مستمع أو أكثر . إنتقال البيانات مزدوج الإتجاه **bidirectional** بمعنى أن نفس الخطوط تستعمل لإدخال بيانات البرنامج وإخراج بيانات القياسات من نيطة مفردة .

شكل رقم ( 21 ) : خطوط نقل البيانات والمواجهة البينية

## ● أمثلة

في السطور التالية نقدم بعض الأمثلة التي توضح أن سعة الذاكرة



( عدد الكلمات بها ) تتحدد بعدد خطوط ناقل العنونة وذلك من العلاقة :

$$S = 2^N$$

حيث :

S - سعة الذاكرة بالكلمات .

N - عدد خطوط ناقل العنونة .

وأن طول الكلمة W بالأرقام الثنائية يتحدد بعدد خطوط ناقل البيانات وذلك إما من العلاقة

$$W = D$$

في حالة ناقل بيانات عدد خطوطه D ويعمل مرة للإدخال ومرة للإخراج، وإما من العلاقة

$$W = \frac{D}{2}$$

في حالة ناقل بيانات عدد خطوطه D للإدخال والإخراج معاً .

مثال ( 3 ) :

ناقل عنونة عدد خطوطه هو ثلاثة خطوط . احسب عدد كلمات الذاكرة التي يمكن لهذا الناقل أن يتناولها .

∴ عدد كلمات الذاكرة يتحدد من العلاقة

$$S = 2^N$$

∴ عدد الكلمات =  $2^3 = 8$  كلمة .

مثال ( 4 ) :

ناقل عنونة عدد خطوطه عشرة . احسب سعة الذاكرة التي يمكن لهذا الناقل أن يتناولها .

سعة الذاكرة = عدد الكلمات =  $2^N$

=  $2^{10} = 1024$  كلمة .

= 1 كيلو كلمة .

مثال ( 5 ) :

وحدة تشغيل مركزية بها ناقل عنوان عدد خطوطه 14 خطأ . احسب سعة الذاكرة التي يتعامل معها هذا الناقل .

$$2^N = \text{سعة الذاكرة} = \text{عدد الكلمات}$$

$$= 2^{14} = 16384 \text{ كلمة .}$$

$$= 16 \text{ كيلر كلمة .}$$

مثال ( 6 ) :

وحدة تشغيل مركزية بها ناقل عنوان عدد خطوطه 16 خطأ . احسب سعة الذاكرة التي يتناولها هذا الناقل .

$$2^N = \text{سعة الذاكرة} = \text{عدد الكلمات}$$

$$= 2^{16} = 25536 \text{ كلمة}$$

$$= 64 \text{ كيلو كلمة .}$$

الجدول رقم ( 2 ) يقدم سعة الذاكرة S التي يتناولها ناقل عنوان عدد خطوطه N .

سعة الذاكرة كيلو كلمة	عدد خطوط ناقل العنوان	سعة الذاكرة كلمة	عدد خطوط ناقل العنوان
1	10	2	1
2	11	4	2
4	12	8	3
8	13	16	4
16	14	32	5
32	15	64	6
64	16	128	7
128	17	256	8
256	18	512	9
512	19	1024	10
1024	20		

جدول رقم ( 2 ) : علاقة سعة الذاكرة بعدد خطوط ناقل العنوان

مثال ( 7 ) :

وحدة تشغيل مركزية بها ناقل بيانات يعمل للإدخال والإخراج المنفصل . فإذا كان عدد خطوط ناقل البيانات هذا هو 8 خطوط ، احسب طول كلمة الذاكرة العاملة معه .

بما أن ناقل البيانات يعمل للإدخال والإخراج المنفصل ، إذا فإن طول الكلمة يتحدد من العلاقة

$$W = \frac{D}{2}$$

حيث W - هي طول الكلمة ، D - عدد خطوط ناقل البيانات .

$$\therefore \text{طول الكلمة } W = \frac{8}{2} = 4 \text{ رث}$$

$$\therefore \text{طول كلمة الذاكرة} = 4 \text{ رث}$$

$$= \text{رباعية واحدة nibble}$$

مثال ( 8 ) :

وحدة تشغيل مركزية بها ناقل بيانات يعمل للإدخال والإخراج المنفصل وعدد خطوطه هو 16 خطأً . احسب طول كلمة الذاكرة العاملة مع هذا الناقل .

$$\therefore \text{عدد خطوط ناقل البيانات} = 16 \text{ إدخال وإخراج .}$$

$$\therefore \text{طول الكلمة} = \frac{16}{2} = 8 \text{ رث}$$

$$= \text{ثمانية واحدة byte .}$$

مثال ( 9 ) :

وحدة تشغيل مركزية بها ناقل بيانات يعمل إما للإدخال وإما للإخراج

في لحظة معينة بناء على إشارة تحكم تحدد الإدخال أو الإخراج . فإذا كان عدد خطوط هذا الناقل هو 8 خطوط ، إحسب طول كلمة الذاكرة التي يتناولها هذا الناقل .

∴ ناقل البيانات يعمل إما للإدخال وإما للإخراج .

∴ طول الكلمة = عدد خطوط ناقل البيانات .

= 8 رث = ثمانية واحدة .

∴ هذا الناقل يتناول ذاكرة طول كلمتها 8 رث .

مثال ( 10 ) :

وحدة تشغيل مركزية بها معالج عدد خطوط ناقل عنونته هي 16 خطأ . فإذا كانت هذه الخطوط تستخدم إما للعنونة وإما لنقل بيانات الإدخال والإخراج منفصلة ، إحسب

- طول كلمة الذاكرة التي يتناولها هذا الناقل

- سعة الذاكرة المتعامل معها .

بما أن ناقل العنونة به 16 خطأ تستعمل لنقل بيانات الإدخال والإخراج

إذا طول الكلمة =  $\frac{16}{2} = 8$  رث = ثمانية واحدة .

سعة الذاكرة =  $2^N = 2^{16} = 64$  كيلوثمانية .

مثال ( 11 ) :

وحدة تشغيل مركزية لها نقال بيانات عدد خطوطه 6 تعمل للإدخال

والإخراج . احسب طول كلمة هذا الناقل . وبفرض أن عدد خطوط ناقل

العنونة مساوية لخطوط نقل البيانات ارسم كبسولة وت م وناقلاها اللازمة لها .

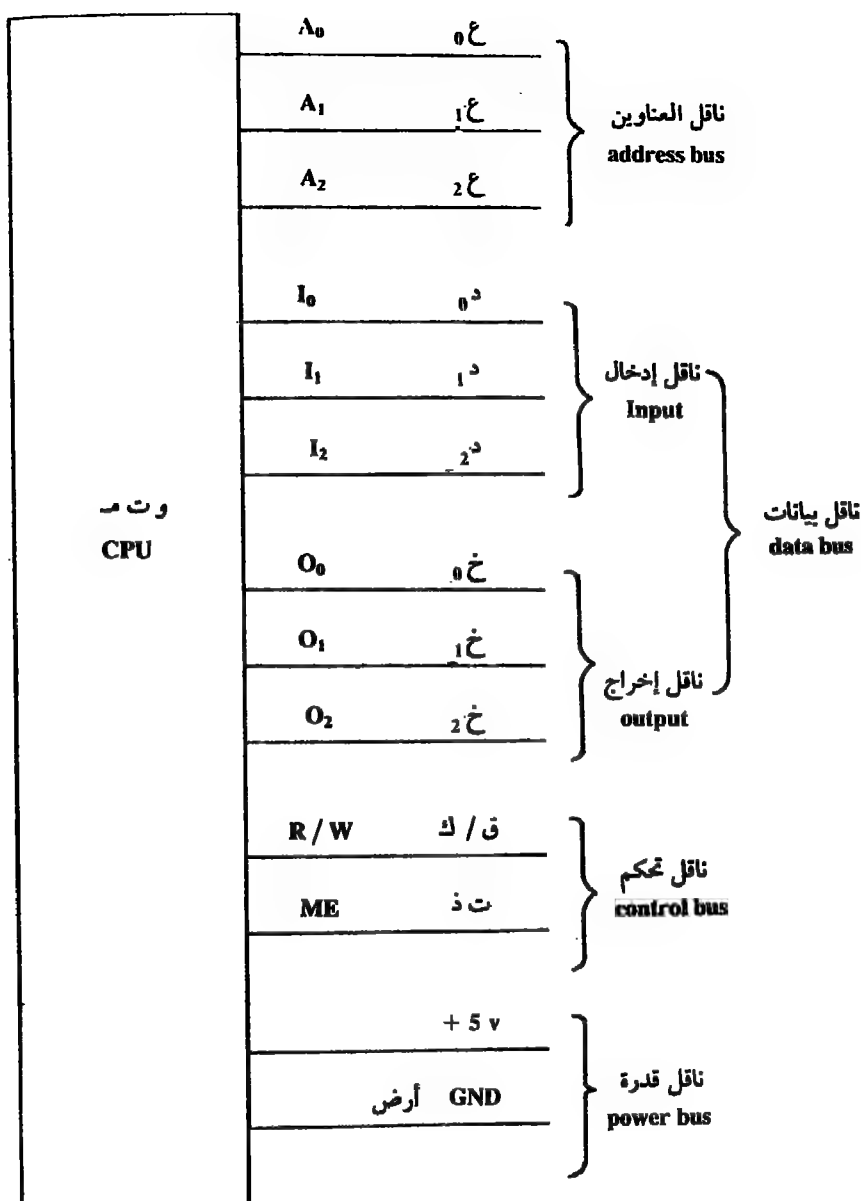
∴ ناقل البيانات يستخدم للإدخال والإخراج .

∴ طول الكلمة :  $\frac{\text{عدد خطوط ناقل البيانات}}{2}$

$$3 \text{ رث} = \frac{6}{2} =$$

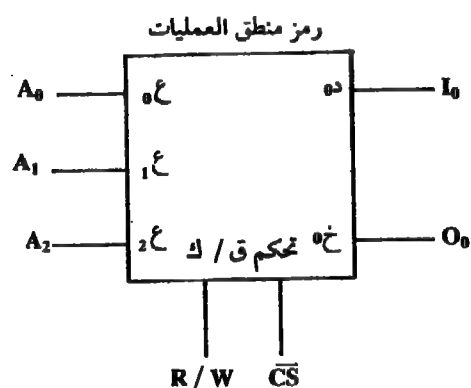
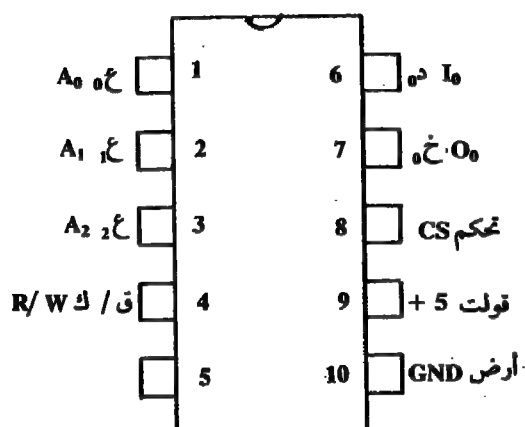
فترض ناقل bus مواجهة بينية Interface بين وحدة المعالجة المركزية CPU وشذرة ذاكرة memory chip يتكون من :

- 1- ناقل عناوين به ثلاث خطوط نقل .
  - 2- ناقل بيانات يتكون من ستة خطوط نقل ( ثلاثة إدخال / ثلاثة إخراج ) .
  - 3- ناقل تحكم يتكون من خطين .
  - 4- ناقل قدرة كهربية يتكون من خطين ( موجب 5 فولت وأرض GND ) فتكون هذه الخطوط موضحة كما هو بالشكل التالي .
- ∴ عدد كلمات ذاكرة هذا الناقل  $= 2^3 = 8$  كلمات بالذاكرة .  
 وعدد رث في كل كلمة = عدد خطوط إدخال البيانات = 3 رث .
- إشارتي التحكم تعملان كما يلي . عندما يكون خط التحكم ق / ك ( R / W ) في الحالة 1 ( واحد ) تصبح الذاكرة في وضع القراءة منها . وعندما يكون هذا الخط في الحالة 0 ( صفر ) تصبح الذاكرة في وضع الكتابة فيها .
- خط تمكن الذاكرة ( ت ذ - ME ) يكون في الحالة 1 عندما تكون الذاكرة في وضع القراءة منها أو الكتابة فيها وإلا تكون حالة هذا الخط 0 .
- ذاكرة الدائرة المتكاملة الملائمة لمثل هذا الغرض تكون معبأة كما هو موضح بالشكل التالي .



هذه العبوة بها ثلاثة عناوين إدخال هم  $A_0$  ،  $A_1$  ،  $A_2$  وطرف إدخال تحكم ق / ك ( $R/W$ ) وطرف إخراج رث  $0_0$  bit ، وطرف إدخال رث

bit  $I_0$  ، وطرف إختيار الشذرة (CHIP SELECT (CS) . وكل عبوة تحتوي على  $2^3 = 8$  كلمات وكل كلمة مكونة من رث واحد bit . وتعمل شذرة الذاكرة كما يلي :



- خطوط العنونة  $A_2$  ،  $A_1$  ،  $A_0$  توضع بالعنوان المطلوب قراءته أو كتابته . فإذا كانت العملية للقراءة فإن خط ق / ك (R / W) تكون حالته هي 1 وخط اختيار الشذرة CS تكون حالته هي 0 . عندئذ تقرأ المعلومة رث على الخط  $O_0$  .

- لتنفيذ عملية الكتابة يحدد العنوان المراد الكتابة فيه وخط ق / ك

(R / W) يوضع في حالة 0 وخط شذرة الاختيار يوضع في الحالة السفلى 0  
ومن ثم تدخل البيان المراد كتابته إلى الخط  $I_0$  .  
والجدول التالي يلخص هذه الحالات .

bus State	ق / ك Z / W	اختيار الشذرة CS	الذاكرة ME	الناقل الموضع
Read	1	0	1	أقرأ
Write	0	1	1	أكتب

في التطبيقات العملية للميكروبروسيسور تتكون الكلمة من ثمانية  
واحدة byte ( 8 رت - 8 bit word ) وفي الأجهزة الحديثة تتكون الكلمة  
من ثمانيتين ( 16 رت - 16 bit word ) وبالتالي يوجد 16 خط عنوان  
ومنها  $2^{16} = 64$  كيلو كلمة بالذاكرة . من ناحية أخرى فإن الشذرات  
الالكترونية المتكاملة يوجد بها من 8 إلى 14 ( أصبع ) خط عنوان ذاكرة وهذا  
الحسن الخط يؤدي إلى طريقة سهلة لإمتداد سعة الذاكرة (memory  
expansion) .

الميكرو الميني كمبيوتر تباع بذاكرة محددة وتوجد أنواع يمكن مد سعة  
ذاكرتها وذلك بإضافة شذرات الكترونية إلى الحجم الذي يتحمله ناقل  
العناوين .

## ● تمارين (2)

- 1- أذكر بعض أنواع النباط الالكترونية والعناصر الداخلة في تكوين  
الميكروكمبيوتر . وأذكر المواد الجامدة التي تصنع منها الشذرات .
- 2- عرف البرمجيات والمكونات ثم ارسم الشكل الصندوقي الموضح  
لها .



- 3- ارسم الشكل الصندوقي للوحدات الأساسية المكونة للميكروكمبيوتر و اشرح عمل كل منها .
- 4- أذكر أنواع النبائط الالكترونية والمغناطيسية المكونة للذاكرة .
- 5- وضح الفرق بين المدونات كنبائط إختزان والذاكرة الرئيسية .
- 6- إشرح معنى ذاكرة عشوائية وذاكرة قراءة فقط .
- 7-<sup>أ</sup> وضح الفرق بين الذاكرة المتطايرة RAM والذاكرة الدائمة ROM .
- 8- أذكر العناصر التي تحدد سعة الذاكرة .
- 9- أذكر نظام الأعداد المستخدم لعنونة مواقع الذاكرة . أكتب عنوان مواقع ذاكرة بحجم واحد كيلو ثمانية .
- 10- أذكر أهم الفروق بين كل من :
  - نبائط ذاكرة القطبان .
  - نبائط ذاكرة القطب المفرد .
  - نبائط ذاكرة الشحن المرتبطة .
- 11- أكتب أهم الخصائص المميزة للذاكرة الاستاتيكية والذاكرة الديناميكية . أذكر أمثلة من كلا النوعين .
- 12- إذا كانت سعة شذرة الذاكرة الواحدة هي 4 كيلو ثمانية . احسب عدد الشذرات اللازمة للحصول على ذاكرة بسعة 64 كيلو ثمانية . ثم احسب عدد خطوط ناقل العنونة الذي يستطيع تناول مواقع هذه الذاكرة .
- 13- في التمرين 12 أكتب عنوان أول موقع ذاكرة وآخر موقع ذاكرة مستخدماً نظام الأعداد السداسية عشر .
- 14- وضح معنى التناول المباشر للذاكرة والتناول المتتابع للذاكرة ثم

مستعيناً بالرسم وضح أمثلة لكل منها .

15- ارسم الشكل الصندوقي لتوزيع أقسام اختزان بيانات الذاكرة الرئيسية .

16- أكتب أهم الوحدات المكونة للمعالج ثم وضح كيفية الإتصال والتعامل بينها .

17- وضح الفرق بين كل من :

- المدون

- عداد البرنامج

- المركم

- الناقل

18- أذكر الناقلات العاملة مع وت م . وضح العلاقة بينها وبين سعة الذاكرة وطول الكلمة بها .

19- أكتب أشهر أنواع الناقلات القياسية والمواصفات الفنية المميزة لكل منها .

20- أذكر بعض أنواع العاملات الميكرووية الشهيرة وخصائصها .

21- ناقل عنونة ذاكرة ثمانية الكلمة عدد خطوطه هو 14 خطأ .  
احسب سعة هذه الذاكرة ثم ارسم كبسولة وت م- تتعامل مع هذه الذاكرة علماً بأن ناقل التحكم يتكون من ثلاث خطوط وناقل القدرة يتكون من خطين .

22- تتم عنونة الذاكرة باستخدام نظام العد السداسي عشري .  
وتقسم الذاكرة إلى صفحات pages . وتتكون كل صفحة من 256 كلمة ثمانية . احسب

- عدد خطوط ناقل العنونة اللازمة للتعامل مع ذاكرة بسعة 64 كيلوثمانية .
- عدد خطوط ناقل البيانات .
- عدد صفحات هذه الذاكرة .
- ارسم شكلاً صندوقياً لكبسولة وت مـ وخطوط النقل بها .



الباب الثالث

3

# التخزين الاضافي

## AUXILIARY STORAGE





## التخزين الإضافي

### Auxiliary Storage

ضرورة الإستعانة بوسائل تخزين إضافية auxiliary storage خارجية  
ترجع إلى عدة عوامل أهمها :

- الإقبال المضطرد والمتزايد على استخلام الكمبيوتر في المجالات  
العديدة ،

- زيادة حجم العمليات المنوط القيام بها ،

- الذاكرة الرئيسية المحدودة الإتساع ،

- استعمال جزء كبير من مواقع الذاكرة الرئيسية لتشغيل أجهزة العرض  
والبيان المرافقية لوحدات الكمبيوتر .

والمثال التالي يوضح حجم الجزء المستقطع من الذاكرة الرئيسية لتشغيل  
الأجهزة المحيطية ومدى الحاجة إلى ذاكرة تخزين إضافية خارجية للاستعاضة  
وزيادة سعة ومرونة الكمبيوتر .

مثال ( 12 ) :

احسب عدد مواقع الذاكرة الرئيسية المتبقية لمستعمل كمبيوتر عاملة  
الميكرووية (ميكروبروسيسور) ذات ثمانيتي عنونة . علماً بأن المعدل moden  
يشغل 20 كيلو من الذاكرة الرئيسية الدائمة ROM وأن جهاز العرض يشغل  
8 كيلو من الذاكرة المتطايرة RAM .

حيث أن العاملة الميكرووية ذات ثمانية عنونة ( 16 رث - 16 bit )  
لذا ذاكرة الكمبيوتر المستعمل ، إذاً

سعة الذاكرة المعنونة  $= 2^{16} = 46$  كيلوثمانية (k byte) .

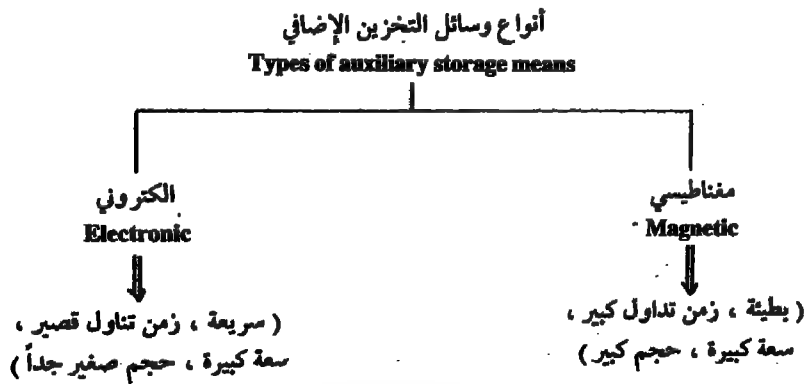
∴ معدل الإدخال يشغل 20 كيلوثمانية من الذاكرة الدائمة ROM ،

∴ جهاز عرض البيانات يشغل 8 كيلوثمانية من الذاكرة المتطايرة  
RAM لحفظ ذاكرة الشاشة .

∴ حجم الذاكرة المستعمل لتشغيل المعدل وجهاز العرض  
 $= 20 + 8 = 28$  كيلوثمانية .

بذلك يكون حجم الذاكرة المتبقية للمستعمل  
 $= 64 - 28 = 36$  كيلوثمانية (k byte) .

من هذا المثال نرى أن حجم الذاكرة المتبقية للمستعمل هو 36  
كيلوثمانية تستخدم في كتابة البرامج وذلك على الرغم من أن سعة الذاكرة  
الرئيسية هي 64 كيلوثمانية . وبصفة عامة فإن أغلب نظم الميكروكمبيوتر  
الشخصي ينحصر فيها حجم الذاكرة المتطايرة RAM للمستعمل USER فيما  
بين 32 إلى 48 كيلوثمانية byte .



شكل رقم (22)  
أنواع وسائل التخزين الإضافي



## ● وسائل التخزين الإضافي

### Auxiliary Storage Means

يمكن تقسيم أنواع وسائل التخزين الإضافي إلى مجموعتين رئيسيتين هما :

- تخزين إضافي مغناطيسي magnetic auxiliary storage ،

- تخزين إضافي الكتروني electronic auxiliary storage وهو ما يطلق

عليه غالباً ، إسم .- ثرة الخلفية Back memory .

وبصفة عامة فإن جميع أنواع أجهزة وسائل التخزين الإضافي المغناطيسي تتميز بسر speed أداء واستجابة response أبطأ بكثير عن سرعة أداء واستجابه لوسائل الالكترونية المكونة من أشباه الموصلات semiconductors . والشكل رقم ( 22 ) يوضح هذا التقسيم والخصائص المميزة لكل نوع منها .

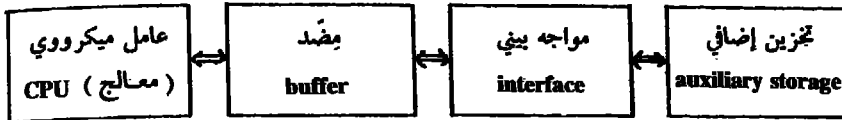
وتؤهل وحدات الكمبيوتر المستعملة لوسائل تخزين إضافي بما يلي :

- مواجهه بيني interface ليوائم بين أجهزة التخزين الإضافي ووحدات الإدخال والإخراج بالكمبيوتر .

- برنامج لترجمة وتشفير البيانات من وإلى وسائل التخزين الإضافي .

- مضد buffer ليوائم بين السرعة البطيئة لنقل البيانات من وإلى وسط التخزين الإضافي والسرعة العالية لأداء الكمبيوتر وذلك باستقبال البيانات من وسط التخزين الإضافي واختزانها مرحلياً حتى يمتلئ ومن ثم تفريغها دفعة واحدة وبسرعة عالية إلى المعالج processor بالكمبيوتر .

الشكل رقم ( 23 ) رسم صندوقي يوضح موقع وعمل كل من المواجه والمضد فيما بين الكمبيوتر ووحدة التخزين الإضافي الخارجي .



شكل رقم (23) : رسم صندوق يوضح عمل وموقع المواجه والمضد بين الكمبيوتر ووحدة التخزين الإضافي الخارجي .

ولقد أصبحت الآن وسائل التخزين الإضافي جزءاً حيوياً بالنسبة لزيادة سعة تخزين ومرونة أداء وحدات الميكروكمبيوتر . وبقدر كبير حجم هذا التخزين وسهولة تناول بياناته وسرعة آداؤها بقدر ما يتميز عمل الميكروكمبيوتر وبقدر ما يزداد الإقبال على إقتنائه . فهي هو الكمبيوتر المصغر ( الميكرو ) قد امتد عمله إلى حجم عمل الكمبيوتر الكبير وذلك بفضل سعة اختزانه الإضافي .

## التخزين الإضافي المغناطيسي

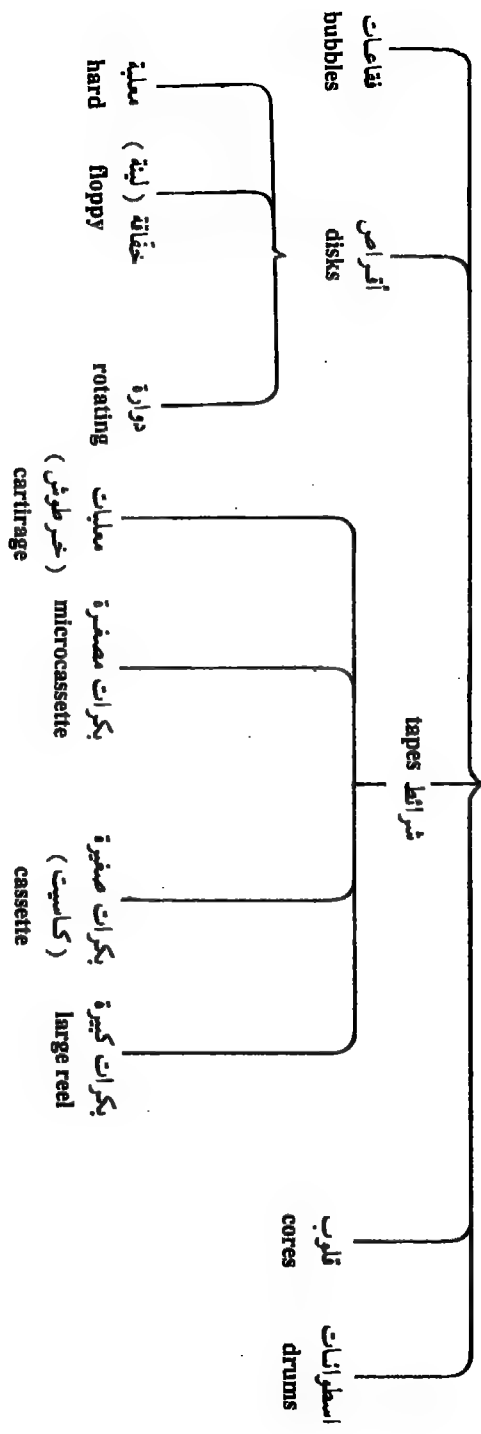
### Magnetic Auxiliary Storage

تعتمد أجهزة التخزين الإضافي المغناطيسي أساساً على طرق ووسائل التسجيل المغناطيسي في الأشرطة tapes والأقراص disks والأسطوانات drums بأحجامها المختلفة وسرعة آداؤها المتباينة . والشكل رقم ( 24 ) يوجز أنواع وسائل التخزين المغناطيسي وفيما يلي شرح لتكوين وخصائص كل نوع منها .

#### 1- تخزين الأسطوانة المغناطيسية : Magnetic Drum Storage

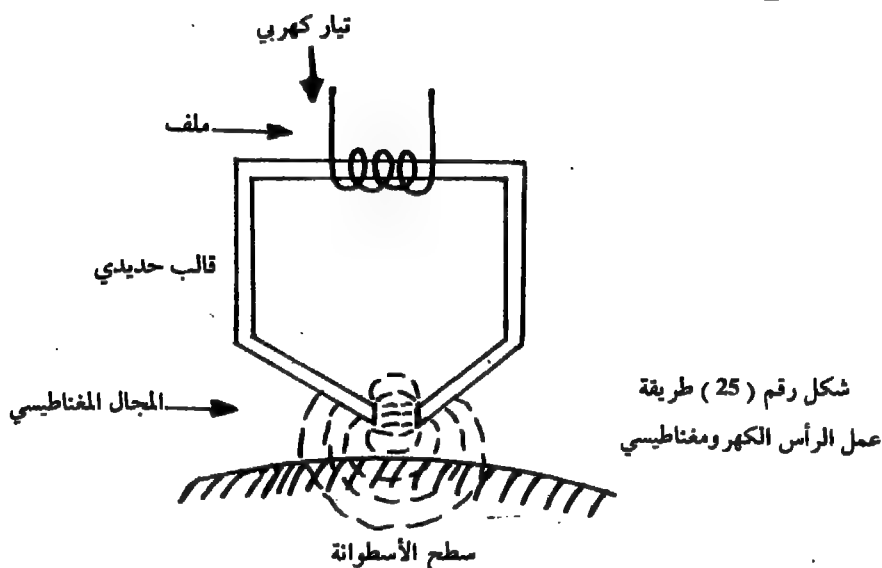
يتميز التخزين على الأسطوانات المغناطيسية برخصه علاوة على أن وقت تناول access-time البيانات معها صغير جداً . وتتكون الأسطوانة المغناطيسية من جسم اسطواناني يغطي سطحه بطبقة رقيقاً جداً ( فيلم ) من براءة حديدية تمثل بقاءً مغناطيسية يتحدد شكل توزيعها اعتماداً على شدة وإتجاه المجال المغناطيسي المؤثر فيها . ويواجه سطح هذه الأسطوانة مجموعة من الرؤوس الكهرومغناطيسية تستخدم لتسجيل وقراءة write / read البيانات على ومن سطح الأسطوانة وذلك عن طريق إعادة كشف توزيع البقع المغناطيسية .

## أنواع وسائل التخزين المغناطيسي Types of magnetic storage means

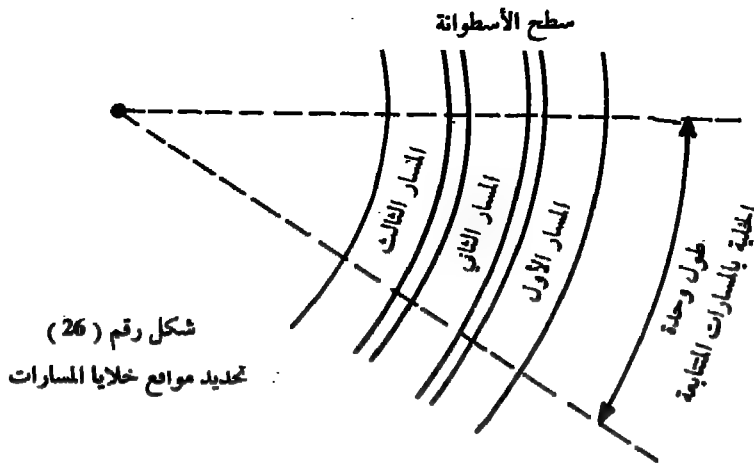


شكل رقم (24) : أنواع وسائل التخزين المغناطيسي

ويتم تخزين البيانات على سطح الأسطوانة بأن تحول هذه البيانات بواسطة المعالج وأجهزة المواجهة البينية إلى دفعات تيار كهربي يمر في الملف المحيط برأس التسجيل الكهرومغناطيسي . هذا التيار يسبب مرور تدفق مغناطيسي بالقالب الحديدي مما يؤدي إلى إعادة توزيع حبيبات البقع الحديدية المغناطيسية المنتشرة على سطح الأسطوانة أسفل الرأس مباشرة كما هو موضح بالشكل رقم ( 25 ) .



عند دوران الأسطوانة يتكون أسفل كل رأس كهرومغناطيسي مسار track هو مسار التسجيل والقراءة الخاص بها . وبهذه الطريقة يمكن تخزين البيانات كدفعات مغناطيسية محددة الإتجاه لتمثل الأرقام الثنائية الواحد والصفر ( 1 ، 0 ) . وينقسم سطح الأسطوانة لعدد من المسارات يتحدد بعدد الرؤوس المستعملة للتسجيل والقراءة (Read / Write) . يستغل أحد هذه المسارات لتحديد فترة الوقت القياسي لهذه الأسطوانة وتسجل عليه إشارات نبضات الوحدات الوقتية . ولهذا يستخدم مسار الوقت timing track لتحديد وتعريف مواقع مجموعات خلايا التخزين حول المسارات الكاملة كما هو موضح بالشكل رقم ( 26 ) .



مثال ( 13 ) :

إذا كان طول مسار سطح الأسطوانة هو 150 سم ومعدل النبضات هو 50 نبضة لكل سم فاحسب عدد خلايا تخزين الأرقام الثنائية على سطح اسطوانة بها 100 مسار .

∴ طول المسار الواحد = 150 سم .

وعدد النبضات لكل سم = 50 نبضة .

∴ عدد خلايا مواقع الذاكرة حول المسار الواحد

$$= 150 \times 50 = 7500 \text{ موقع تخزين .}$$

وبذلك يكون :

عدد خلايا التخزين الكلي على سطح الأسطوانة

$$= 7500 \times 100 =$$

$$= 750\,000 \text{ رت (bit)}$$

$$= 750 \text{ كيلورث (K bit) .}$$

مثال ( 14 ) :

اسطوانة مغناطيسية قطرها الخارجي 25 سم وسعة مساراتها هي 10000

خلية تخزين لكل مسار . أوجد سعة التخزين لهذه الأسطوانة إذا كان عدد مساراتها هو 250 مسار .

$$\therefore \text{سعة المسار الواحد} = 10,000 \text{ خلية .}$$

$$\therefore \text{سعة التخزين الكلية} = 250 \times 10000 =$$

$$= 2500\ 000 \text{ ريث bit}$$

$$= 2500 \text{ كيلورث K bit}$$

$$= 2,5 \text{ ميجارث M bit}$$

من هذا الشرح نرى أن سعة تخزين storage capacity الأسطوانات المغناطيسية تختلف تبعاً لاختلاف أقطارها . فالأسطوانات القياسية الصغيرة تكون سعتها هي 20000 ريث بعدد من الرؤوس من 15 إلى 25 . وللحصول على وقت تناول access-time أقصر يمكن استخدام أكثر من رأس للمسار الواحد . وعلى سبيل المثال استعمال رأسين متقابلين ( زاوية 180 درجة ) فعندئذ يصبح عدد رؤوس التسجيل من 30 إلى 50 رأساً وللحصول على وقت تناول أصغر من ذلك يمكن إضافة عدد من الرؤوس أكثر لكل مسار على زوايا أقل من 180 درجة ( مثلاً 90 درجة ) . والأسطوانات القياسية الكبيرة القطر يمكن أن تصل سعة تخزينها إلى  $10^9$  ريث ( 1000 ميجارث ) وذلك بعدد مسارات من 500 إلى 1000 مسار .

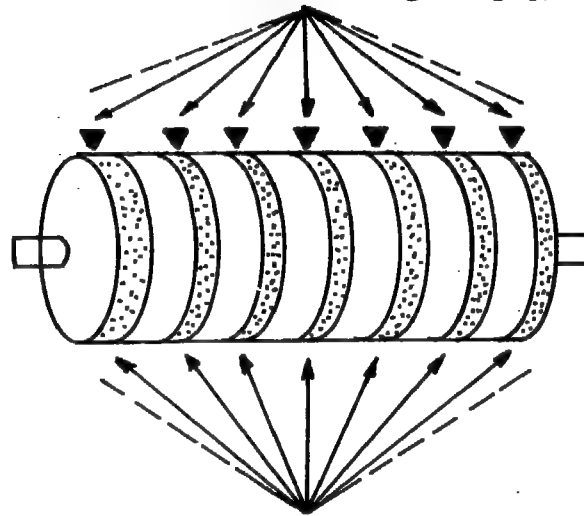
صفة عامة فإنه كلما كبر قطر الأسطوانة المغناطيسية كلما انخفضت سرعة دورانها من 7500 إلى 120 لفة لكل دقيقة . وبالطبع فإن وقت تناول access-time يزيد بانخفاض السرعة speed . ومن العوامل الهامة المميزة للأسطوانات المغناطيسية معامل كثافة التسجيل packing density وهي في الأسطوانات القياسية من 300 إلى 1000 ريث / سم . ويمكن رفع وزيادة كثافة التسجيل بخفض سرعة دوران الأسطوانة المغناطيسية . ومن الأسطوانات المغناطيسية القياسية ما أنتجته شركة أي بي أم IBM بمسارات 1000 ريث /

مسار بسعة تخزين 4892 ثمانية byte لكل مسار أي تصل سعة تخزين الأسطوانة الواحدة إلى 3,91 ميجا ثمانية ( مليون ثمانية ) وتتم هذه الأسطوانة الدورة الكاملة في فترة زمنية مقدارها 17.5 ملي ثانية .

- يتم التسجيل والقراءة على الأسطوانات المغناطيسية بإحدى طريقتين :
- التسجيل المتوازي parallel .
  - التسجيل المتتالي serial .

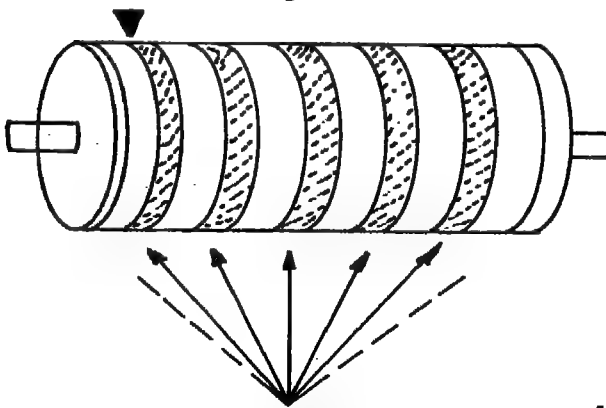
رؤوس التسجيل والقراءة المتوازية Read/ Write heads

شكل رقم ( 27 ) : طريقة التسجيل الآلي المتوازي على مسارات الأسطوانة



مسارات التسجيل  
recording tracks

إتجاه حركة رأس التسجيل والقراءة



مسارات التسجيل  
recording tracks

شكل رقم ( 28 ) : طريقة التسجيل والقراءة المتتالية

ففي طريقة العمل بالتوازي تعمل مجموعة الرؤوس معاً في آن واحد وذلك لتسجيل أو قراءة البيانات بالمسارات مجتمعة . والشكل رقم ( 27 ) يوضح طريقة التسجيل والقراءة الآنية بالتوازي على مسارات سطح الأسطوانة . وفي طريقة العمل المتتالي يتم التسجيل وقراءة البيانات على التتابع من المسار الواحد والشكل رقم ( 28 ) يوضح طريقة التسجيل والقراءة بالتالي . وفي كلا الطريقتين فإن مسارات الأسطوانات المغناطيسية تتكون من مجموعات من المقاطع sectors . والجدول رقم ( 3 ) يوجز خصائص بعض من الأسطوانات المغناطيسية القياسية المعروفة .

جدول رقم ( 3 ) : خصائص بعض الأسطوانات المغناطيسية القياسية

Drum Characteristics	UNIVAC 1108	IBM 2301	ICL 1964	الأسطوانات الخصائص
Drum diameter, in	10.5	10.7	18.5	قطر الأسطوانة ، بوصة
Drum speed, rpm	7100	3490	1500	سرعة الأسطوانة ، ل / د
Tracks per drum	144	220	512	عدد مسارات الأسطوانة
Heads per drum	128	200	512	عدد رؤوس الأسطوانات
Packing density bits/ in	627	1250	✓ 1000	كثافة التجميع ، رت / بوصة
Average access-time, ms	4.25	8.6	20.5	متوسط وقت التناول ، ملي ثانية

## 2 - تخزين الأقراص المغناطيسية : Magnetic Disks Storage

طريقة عمل الأقراص المغناطيسية مشابهة تماماً لطريقة عمل الأسطوانات المغناطيسية . وأهم ما يمتاز به الأقراص المغناطيسية هو :

- سعة التخزين الكبيرة جداً ،
- سرعة الأداء العالية ،
- صغر وقت التناول ،
- حجم صغير ،
- وزن خفيف .

وقد عم استخدام العديد من الأقراص المغناطيسية بأحجامها المختلفة وخاصة في استعمالات الكمبيوتر الشخصي . وأشهر أقطار أقراص الكمبيوتر

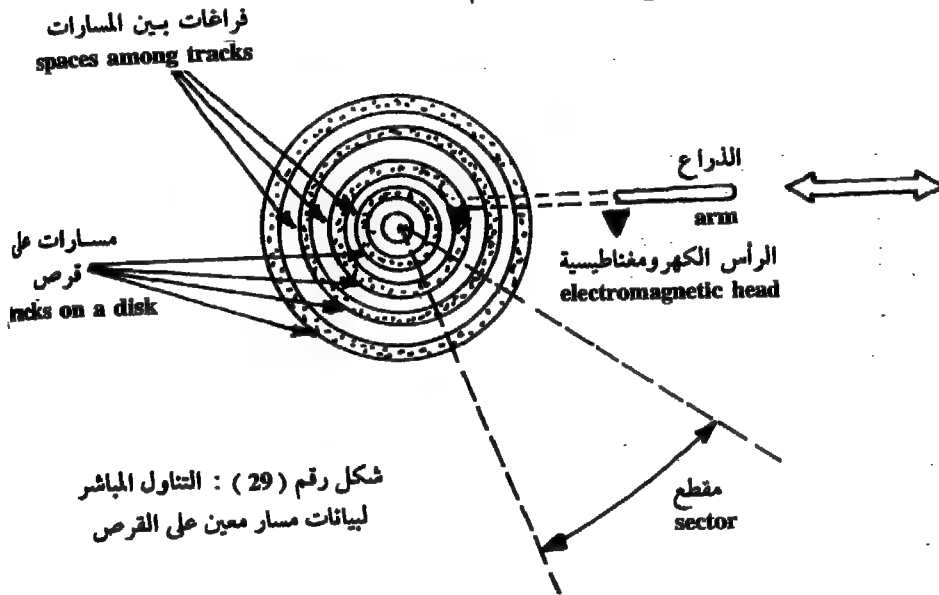




صورة رقم ( 5 ) : بعض أنواع الأقراص المغناطيسية

الشخصي هي : 8 ،  $5 \frac{1}{4}$  ،  $3 \frac{1}{2}$  بوصة . وتلاقي هذه الأقراص إقبالاً كبيراً على استخدامها كما تجد اهتماماً متزايداً بتقنياتها وتصنيعها . والصورة رقم ( 5 ) تقدم مجموعة من بعض أنواع الأقراص المغناطيسية المختلفة الحجم .

كما في الأسطوانات المغناطيسية فإن سطح القرص المغناطيسي يقسم إلى مسارات tracks تستخدم لتسجيل وقراءة البيانات فيها ومنها ويفصل بين هذه المسارات فجوات غير مغناطيسية . وتقسم المسارات بدورها إلى مقاطع sectors كما هو موضح بالشكل رقم ( 29 ) .

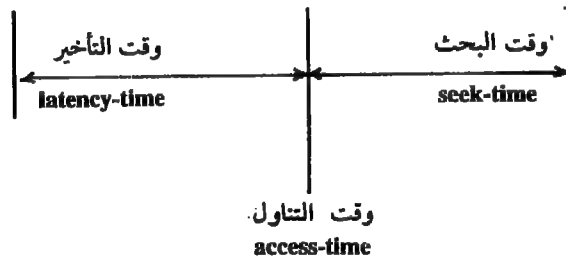


ويصل عدد مسارات الوجه الواحد إلى عدة آلاف من المسارات . وتوضح المواصفات القياسية وجود أقراص برمجيات ذات كثافة تسجيل من 500 إلى 9000 رث / البوصة وبسرعة دوران تصل إلى 6300 لفة بالثانية الواحدة . وفي حالة أقراص التكوين hard disks فإن كثافة التسجيل وسرعة الأداء تكون أكبر من ذلك بكثير .

تسجل البيانات وتقرأ عن طريق الرؤوس الكهرومغناطيسية . وتوجد طريقتان لعمل الرؤوس الكهرومغناطيسية . الطريقة الأولى هي ما يطلق عليه عمل

الرأس - الثابتة fixed-head حيث يظل الرأس المغناطيسي ثابتاً في موضعه فوق مساره المحدد. والطريقة الثانية هي ما يطلق عليه عمل الرأس - المتحرك movable-head حيث يستعمل زوج أو أكثر من الرؤوس المغناطيسية للتسجيل والقراءة في ومن وجهي القرص المغناطيسي. وتثبت هذه الرؤوس المغناطيسية على أذرع قابلة للحركة إلى الداخل أو الخارج إلى ومن موضع مسار البيانات.

وقت تناول access-time البيانات للأقراص والأسطوانات المغناطيسية يتكون من فترتين. الفترة الأولى هي الفترة الزمنية اللازمة لوضع الرأس المغناطيسية فوق المسار المحدد والموجود عليه البيانات المطلوبة وتسمى هذه الفترة بوقت البحث seek-time وهو في حدود الميلي ثانية (  $\frac{1}{1000}$  ثانية). والفترة الثانية هي الفترة الزمنية اللازمة لنقل البيانات وتسمى هذه الفترة بوقت التأخير latency-time كما هو موضح بالشكل رقم (30).



شكل رقم (30): فترات وقت تناول الأقراص المغناطيسية

نظم الكمبيوتر التي تحتاج إلى وقت تناول صغير جداً عند معالجة البيانات تستخدم نظام عمل الرأس الثابت ويرجع ذلك لصغر فترة وقت التأخير. غير أن هذا النظام يعطي سعة تخزين أقل من نظام عمل الرأس المتحرك .

بصفة عامة يوجد ثلاثة أنواع من الأقراص المغناطيسية ويعمل كل منها في مجال متميز . وهذه الأنواع هي :

- الأقراص الدوارة rotating disks .
- الأقراص الخفافة floppy disks .
- أقراص التكوين hard disks .

وتتميز هذه الأقراص بالخصائص المشتركة التالية :

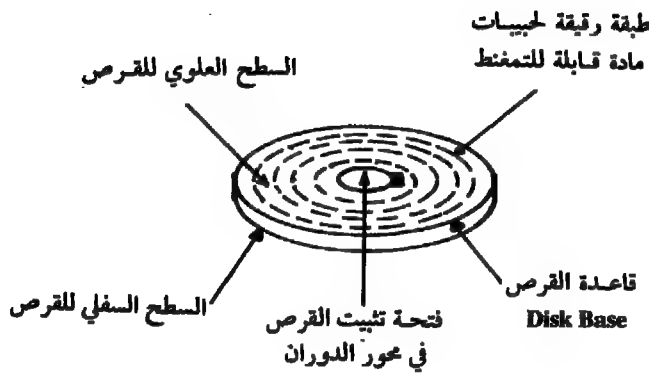
- كثافة تسجيل عالية ،
- وقت تناول صغير ،
- تناول مباشرة للبيانات .

وفيما يلي موجز لشرح خصائص كل من هذه الأنواع .

#### - الأقراص الدوارة : Rotating Disks

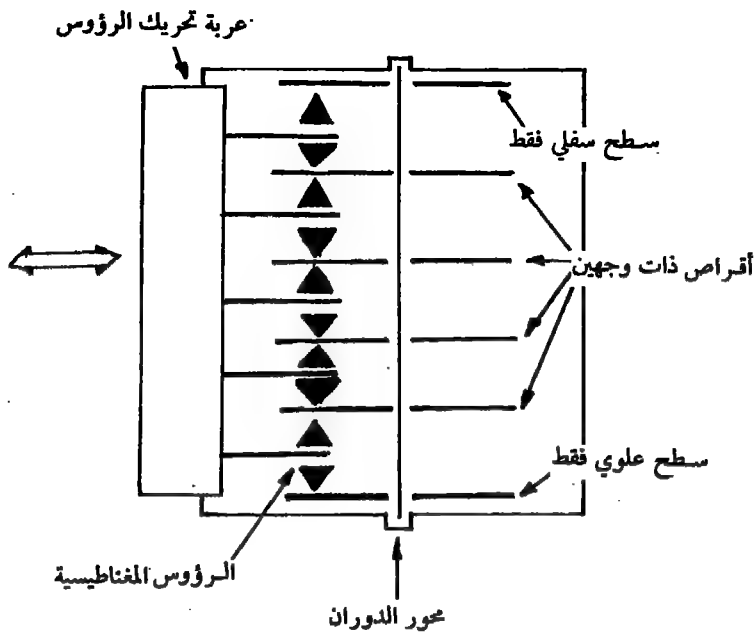
تتكون هذه الأقراص من قاعدة صلبة تغطي بطبقة رقيقة جداً ( فيلم بسمك 90 ميكرون ) محتوية على حبيبات مادة قابلة للتمغنط إما على وجه واحد وإما على الوجهين تبعاً لنوع مجموعة تشغيل الأقراص المستخدمة لتسجيل وقراءة البيانات في ومن سطح القرص . وتوجد هذه الأقراص إما مفردة وإما مجمعة في مجموعات داخل علبة بقطر يتراوح من 25 إلى 30 سم . في الصورة رقم ( 5 ) تظهر إحدى علب الأقراص المغناطيسية الدوارة . والشكل رقم ( 31 ) يوضح تكوين القرص المغناطيسي وعلبة الأقراص

المغناطيسية الدوارة . وتتراوح أوجه التسجيل والقراءة للأقراص المغناطيسية المجمعة من 10 إلى 20 سطح للعبة الواحدة مما ينتج عنها سعة تخزين من 29 إلى 200 ميغابايت للمجموعة وذلك بعدد مسارات من 200 إلى 300 مسار لكل بوصة وبمتوسط وقت تناول للبيانات من 60 إلى 25 ملي ثانية . وسرعة دوران الأسطوانات تتراوح من 2400 إلى 3600 دورة / ثانية .



(أ) : تكوين القرص المغناطيسي

تعمل الأقراص الدوارة بمرافقة وحدات الكمبيوتر الكبير والمتوسط ويوجد بها وحدة تشغيل خاصة تسمى بنظام تشغيل الأقراص ( ن ت ق - Disk Operating System ( DOS وسنكتفي بشرح مبسط لها في موضع الأقراص الخفافة وأقراص التكوين .



( ب ) : تكوين علب الأقراص المغناطيسية

شكل رقم ( 31 ) : الأقراص المغناطيسية الدوارة .

### - الأقراص الخفافة : Floppy Disks

الأقراص الخفافة تمثل الآن إحدى أهم وسائل التخزين الإضافية والذاكرة الخلفية وهي تجد في الآونة الأخيرة إنتشاراً كبيراً في جميع أنواع الكمبيوتر بأحجامه المختلفة . وتصنع الأقراص المغناطيسية الخفافة من قاعدة بلاستيك على هيئة قرص وذلك بدلاً من القاعدة المعدنية في حالة الأقراص المغناطيسية الدوارة . وتتميز هذه الأقراص بمرونتها وخفة وزنها وصغر حجمها . وأهم الأقراص القياسية المستخدمة في أجهزة الميكروكمبيوتر هي تلك ذات الأقطار 8 ،  $5\frac{1}{4}$  ،  $3\frac{1}{2}$  بوصة . وقد اشتهر وعم استعمال القرص الصغير ذو القطر  $5\frac{1}{4}$  بوصة في أجهزة الكمبيوتر الشخصي مع زيادة

89

مضطردة في كثافة الاختزان به . تتموضع الأقراص اللينة داخل غلاف مربع من الورق المقوى ولذلك يطله عليه اسم القرص الخفاق ويعد بطريقة خاصة لتناسب العمل مع أجهزة الميكروكمبيوتر . والصورة رقم ( 6 ) نموذج لأحد أنواع الأقراص الخفافة بغلافها وعلبتها الحافظة للأقراص . هذا الغلاف يحمي الأقراص الخفافة اللينة من العوامل المختلفة مثل دهنيات التلامس المباشر للأيدي ، وأتربة قد ترسب على سطح القرص ، والتآكل نتيجة للاحتكاك برأس الكتابة والقراءة المغناطيسية . ويوجد بكل غلاف حافظ للقرص اللين فتحة طول ضلعها 1.5 بوصة تقريباً يساعد على توضيح بداية مسار التسجيل وذلك علاوة على فتحة دائرية بمركز القرص تسهم في تحديد وضع القرص الخفاق في موضعه داخل وحدة تشغيل القرص والمعروفة باسم نظام تشغيل القرص ( ن ت ق - Disk Operating System ( DOS . وبصفة عامة يجب إبعاد هذه الأقراص عن الحرارة المرتفعة والمجالات المغناطيسية . والشكل رقم ( 32 ) يوضح غلاف أحد أنواع هذه الأقراص . والشكل رقم ( ) يوضح ميكنة قيادة القرص الخفاق .

من أهم ما تميزت به للأقراص الخفافة هو :

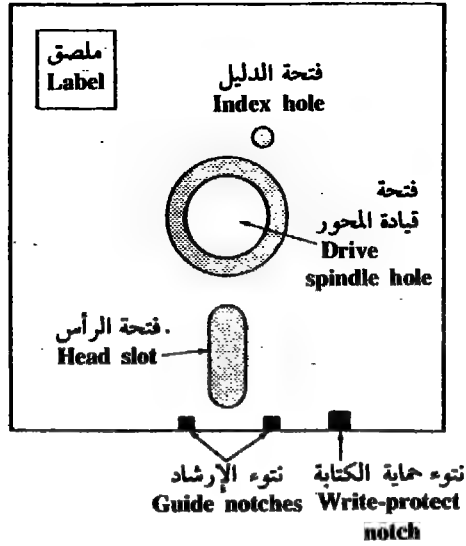
- خفة الوزن ،
- رخص السعر ،
- سهولة الاستعمال ،
- كثافة التخزين العالية ،
- المرونة ،
- زمن تناول صغير جداً .

وقد أدت هذه الأسباب إلى إنتشار استعمال الأقراص الخفافة كوسيلة تخزين إضافي . كما أن التجارب العملية لاستعمال هذه الأقراص في كتابة وقراءة البيانات أظهرت أنها تصلح لمدى أكثر من خمسة مليون دورة عمل .

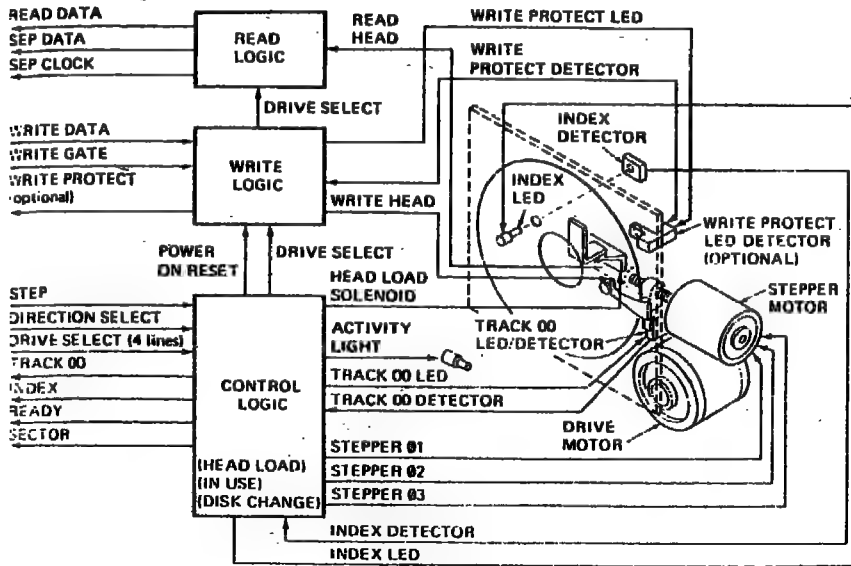
مثال ( 15 ) :

احسب سعة تخزين قرص خفاق يتميز بالخصائص التالية :





شكل رقم (32) : فتحات غلاف القرص الخفاق

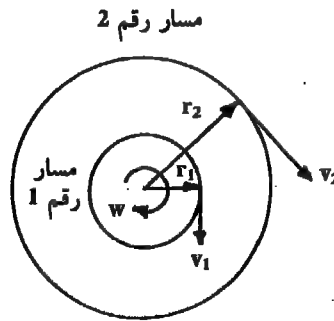


شكل رقم (33) : رسم ميكنة عمل نظام تشغيل القرص

- معدل كثافة تخزين = 3268 رث / بوصة .
  - قطر القرص = 8 بوصة .
  - عرض مسار الكتابة والقراءة = 0.012 بوصة .
  - الفراغ الفاصل بين المسارات = 48 فراغ لكل بوصة .
- وذلك بفرض أن عدد مسارات التسجيل على وجه القرص هي 77 مساراً .

الحل :

- فراغ المسارات = 48 فراغ لكل بوصة .
  - = 0.021 بوصة .
  - وعرض مسار التسجيل = 0.012 بوصة .
  - البعد المستغل لمسار واحد =  $0.012 + 0.021 = 0.033$  بوصة .
- ★ تتساوى سعة المسارات المختلفة تقريباً وذلك نظراً لأن السرعة الخطية للتسجيل تختلف من مسار إلى آخر . فالمسارات الخارجية ذات سرعة خطية أعلى من المسارات الداخلية وبذلك تكون كثافة التسجيل بالمسارات الخارجية أقل من كثافة التسجيل بالمسارات الداخلية كما هو موضح بالشكل رقم ( 34 ) .



شكل رقم (34) : علاقة كثافة التسجيل بسرعة المسار .

سرعة دوران القرص =  $\omega$  = ثابتة .

$$r_2 \times \omega = v_2 \text{ السرعة الخطية}$$

$$r_1 \times \omega = v_1 \text{ السرعة الخطية}$$

$$\therefore \frac{r_2}{r_1} = \frac{v_2}{v_1} \text{ وبما أن } r_1 < r_2$$

$$\text{إذا } v_1 < v_2$$

أي أن السرعة  $v_2$  أعلى من السرعة  $v_1$  .

$$\therefore \text{نصف قطر القرص} = \frac{8}{2} = 4 \text{ بوصة ،}$$

عدد مسارات التسجيل على سطح القرص = 77 مساراً .

$$\therefore \text{البعد المستغل لمسارات التسجيل} = 77 \times 0.033 = 2.541 \text{ بوصة .}$$

وبما أن كثافة التسجيل = 3268 رث / بوصة للوجه الواحد .

$$\therefore \text{كثافة التسجيل على الوجهين} = 2 \times 3268$$

$$= 6536 \text{ رث / بوصة}$$

$$= 817 \text{ ثمانية / بوصة}$$

( تم الضرب في 2 وذلك لأن التسجيل يحدث على وجهي القرص ) .

سعة المسار الواحد = طول المسار  $\times$  كثافة التخزين .

$$= 40,000 \text{ ثمانية byte .}$$

وسعة القرص = سعة المسار الواحد  $\times$  عدد المسارات .

$$= 77 \times 40,000$$

$$= 3,080,000 \text{ ثمانية byte .}$$

توجد وحدات خاصة لتشغيل الأقراص الخفافة وتعرف هذه الوحدات

باسم DOS . ويصل سعر وحدات تشغيل الأقراص الخفافة في الوقت الحالي

إلى مستوى سعر وحدة التشغيل والحساب وقد تكون أعلا سعراً عن

الميكروكمبيوتر نفسه .

## طريقة عمل الأقراص الخفاقة :

الأقراص والأسطوانات المغناطيسية بصفة عامة لا تعمل بمبدأ الحفر على سطح القرص كما في حالة الأقراص الإذاعية ولكن تعمل بمبدأ توزيع الحبيبات القابلة للتمغنط والموجودة في مسارات tracks محددة منفصلة بعضها عن البعض وتنقسم هذه المسارات إلى مقاطع sectors . يتم هذا التقسيم بواسطة البرمجيات software الداخلية الخاصة بالميكروكمبيوتر نفسه أو يتم التقسيم عن طريق عاملة ميكرووية microprocessor الداخلية ضمن تركيب نظام تشغيل الأقراص DOS .

توجد طريقتان لكتابة وقراءة Read- Write البرنامج ، في ومن مقاطع مسار القرص المغناطيسي ، هما :

- مقاطع التكوين hard-sectoring .

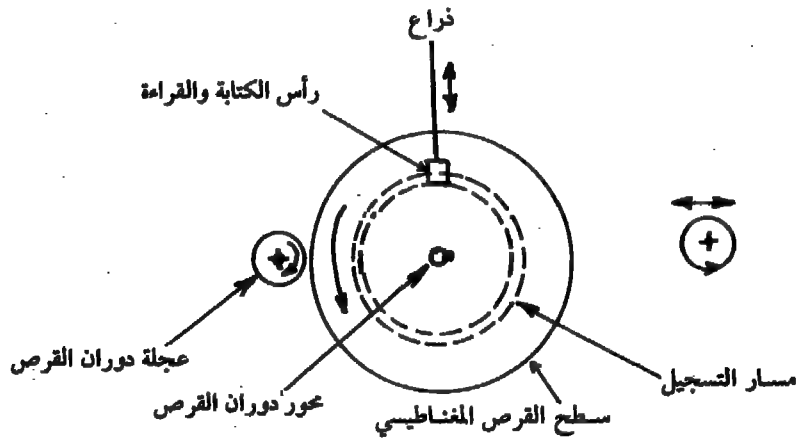
- مقاطع البرمجيات soft-sectoring .

ويوجد لكل نوع منها أجهزة وحدات التشغيل المناسبة والتي لا تصلح إلا لنوع واحد منها . ففي وحدات تشغيل الأقراص ذات مقاطع التكوين يكون القرص به عدة ثقب ذاتية منتشرة على المحيط حول المركز ويستخدم كل ثقب لتحديد بداية مقطع جديد لمسار محدد . وفي حالة وحدات تشغيل الأقراص ذات مقاطع البرمجيات فإن القرص المغناطيسي يحتوي على ثقب واحد يوضح بداية المسار فقط على حين أن طول المقطع يتحدد بطول خطوات البرنامج المراد تخزينها على سطح القرص .

## نظام تشغيل القرص : Disk Operating System

يتكون نظام تشغيل الأقراص (ن ت ق - DOS) المغناطيسية من قابض للقرص ، محرك كهربائي لإدارة القرص بسرعة قياسية من 300 إلى 360 دورة

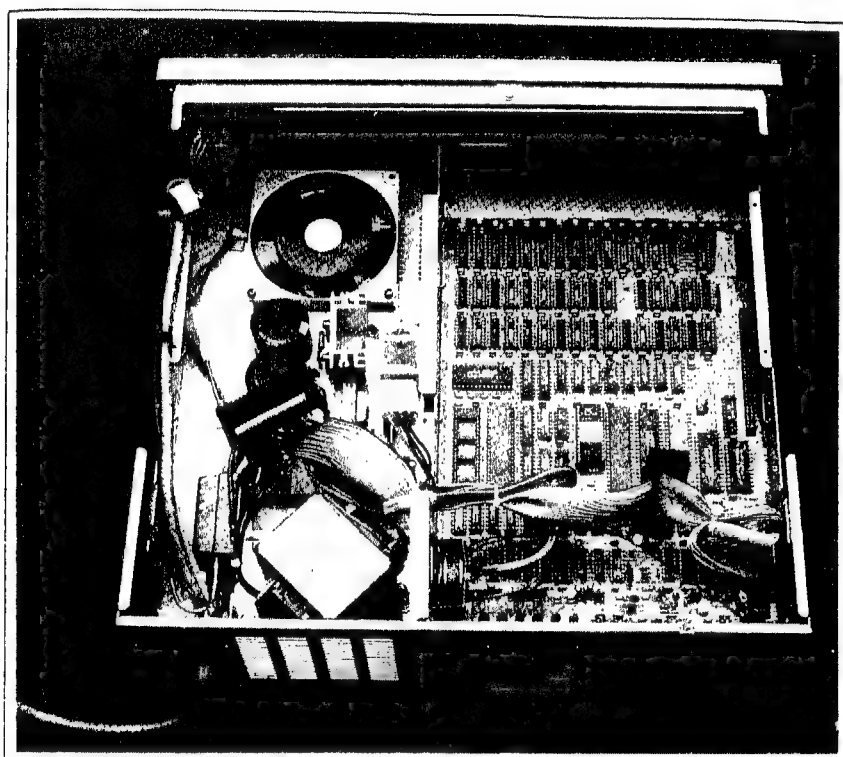
لكل ثانية ، محرك كهربائي لتحريك الرأس المغناطيسية قطرياً للكتابة والقراءة ، وذلك علاوة على وحدة تحكم ( سيطرة ) الكترونية على اتصال بناقل bus للكمبيوتر . وتعمل وحدة تشغيل الأقراص بأوامر وتعليمات صادرة إليها من وحدة التشغيل المركزية CPU بالكمبيوتر وذلك لتشغيل القرص المغناطيسي وتحريك الرأس المغناطيسية إلى موقع المسار المحدد لكتابة أو قراءة البيانات المطلوبة والشكل رقم ( 35 ) يوضح دالة عمل نظام تشغيل القرص والمكونات الرئيسية له والصورة رقم ( 7 ) توضح موقع القرص الخفاق داخل ن ت ق DOS . كما تعمل بعض أجهزة التحكم والسيطرة على تشغيل وإدارة أكثر من قرص خفاق في آن واحد . والصورة رقم ( 8 ) تجمع بين مجموعة من وحدات نظام تشغيل القرص ( ن ت ق DOS ) المنتجة عالمياً .



شكل رقم ( 35 ) : نظام تشغيل القرص

#### مواصفات الأقراص الخفّاقة :

شدة الإقبال على استعمال الأقراص الخفّاقة وأهميتها كوسيلة تخزين إضافية دفعت الشركات المنتجة إلى صنع أقراص قياسية تصلح للاستعمال بمرافقة الميكروكمبيوتر . وأشهر الأقراص القياسية هو قرص بقطر  $5\frac{1}{4}$  بوصة حيث يوجد عليه 35 مساراً بعدد 16 مقطع . وتبعاً لطريقة صياغة البيانات فإن أي برنامج بحجم يتراوح بين 75 إلى 360 كيلوثمانية (K byte) يمكن



صورة رقم (7) :

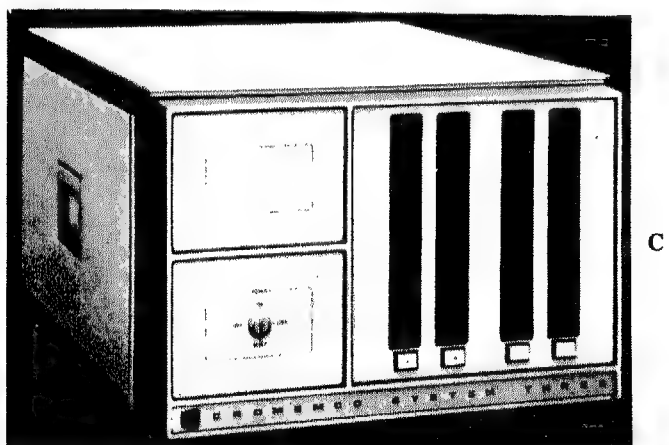
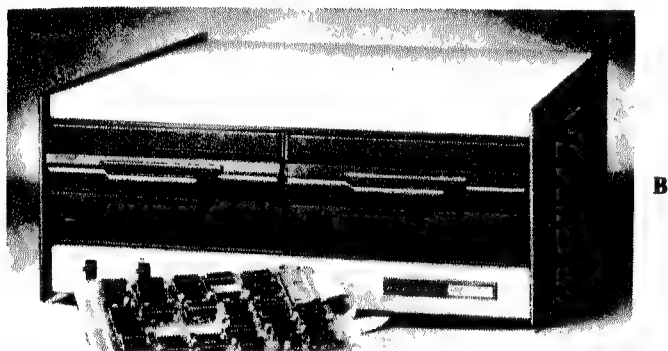
موقع القرص الخفاف في ن ت ق DOS .

تسجيله على أحد وجهي القرص . كما توجد بعض نظم تشغيل الأقراص بها رأسين للتسجيل على وجهي القرص مما يسمح بتسجيل واختزان بيانات وتعليمات بحجم 700 كيلوثمانية على الوجهين . ولذلك فإنه من الأهمية بمكان معرفة نوع التسجيل على القرص بنظام التشغيل المستعمل وهل هو تسجيل مفرد عن طريق رأس مغناطيسية بجانب واحد single side أم تسجيل مزدوج عن طريق رأسين مغناطيسيتين بالجانبين double sides . وكذلك نوع صياغة البيانات هل هي مفردة أم مزدوجة الصياغة single or double formatted .

والنوع الثاني من الأقراص القياسية المشهورة هو القرص الخفاق ذو القطر 8 بوصة حيث يوجد على وجه سطحه 77 مساراً وذلك بعدد 26 مقطعاً ويمكن اختزان بيانات عليه بحجم من 256 كيلوثمانية إلى 1.2 ميجاثمانية (Mega byte) . وأحدث أنواع هذا القرص القياسي والذي يصلح لتطبيقات الأعمال الخاصة والهامة هو قرص التكوين hard disk والمعروف باسم ميني فين mini - Winnie والمستعمل بوحدة التشغيل المعروفة باسم ونشستر Winchester والمصنعة بشركة أي - بي - ام IBM . ويستعمل قرص التكوين لتخزين بيانات بحجم 26 ميجاثمانية (M byte) . وفي مجال تطوير عمل الأقراص الخفاق فقد تم إنتاج أقراص تعمل بالوجهين وذلك بمعدل عدد من المسارات أكثر بالبوصة الواحدة على سطح القرص ( 100 مسار لكل بوصة ) علاوة على كثافة تسجيل مضاعفة ( 5 - 6 كيلورث / بوصة ) .

#### - أقراص التكوين : Hard Disks

أقراص التكوين المعروفة باسم ونشستر هي عبوات ثنائيات moduls من الأقراص المغناطيسية صغيرة الحجم ( 5 بوصة وأقل ) وتتميز بكثافة تسجيل كبيرة جداً ومسارات عديدة وسرعة أداء مرتفعة علاوة على خفة الوزن وصغر حجم الرأس الكهرومغناطيسية ( 10 جرام ) . ويتم تزييت هذه الأقراص



صورة رقم ( 8 ) : مجموعة من وحدات نظام تشغيل القرص .



بحيث يمكن لهذه الرؤوس الخفيفة أن تنزلق على سطح القرص دون أن تصيبه بضرر أو تلف. الصورة رقم ( 9 ) توضح نوعان من أنواع أقراص التكوين .

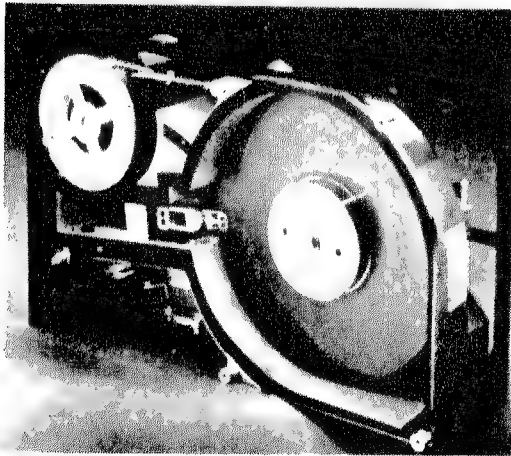
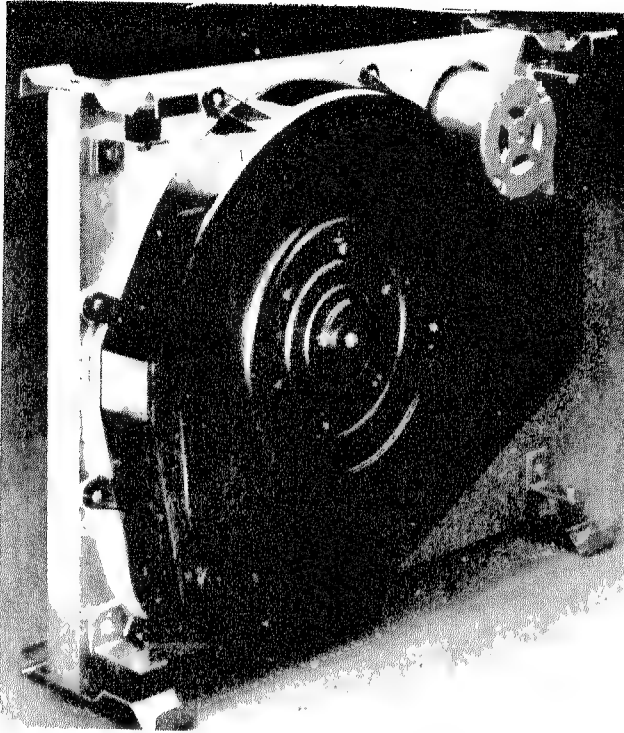
الفرق الرئيسي والعامل الهام بين قرص البرمجيات ( القرص الخفّاق floppy disk ) وقرص التكوين hard disk هو عامل السرعة وكثافة التخزين وذلك حيث تصل سرعة قرص التكوين إلى 6 كيلوثمانية / ثانية ، أي إلى عشرة أضعاف سرعة القرص الخفّاق وعلاوة على ذلك فإن الرأس الكهرومغناطيسية المستعملة مع قرص التكوين توضع أكثر قرباً عن تلك المستعملة مع الأقراص الخفّاقة ( على بعد واحد من مليون من المتر ) .

وحيث أن البعد بين الرأس الكهرومغناطيسية وسطح قرص التكوين هو واحد ميكرون تقريباً ، وهو بُعد أصغر من قطر شعر الإنسان وأصغر من جزيئات الأتربة العالقة بالهواء ، لذلك فإن أقراص التكوين تغلف بحافظة مانعة للهواء ومملوءة بغاز خامل مضغوط يعمل كوسادة تفصل بين سطح القرص والغلاف الحافظ . ومن أهم مميزات عمل أقراص التكوين هو أن سرعة انتقال الرأس الكهرومغناطيسية إلى المسار المطلوب تصل إلى 2.5 ميغاثمانية / ثانية . وهذه الأسباب فإن تكلفة إنتاج أقراص التكوين ما زالت مرتفعة وعلى الرغم من ذلك فلقد أصبح العديد من الإنتاج الجديد لوحدات الميكروكمبيوتر يحتوي على مواجه يبني يعمل على تشغيل وحدات النظم المحتوية على أقراص تكوين .

- برامج CP / M :

بصفة عامة فإن الأقراص المغناطيسية القياسية يوجد عليها مسار خاص لتحديد هيئة formatting صياغة البيانات Data والتعليمات Instructions . وذلك بالإضافة إلى رث bit للترزامن sync ورث أخرى للمراجعة check يوضعان على كل المسارات .

ومن البرامج المساعدة في تشغيل وحدة الأقراص المغناطيسية تلك



صورة رقم ( 9 ) : أقراص التكوين

المعروفة باسم CP / M وهي عبارة عن تجمع لروتينات برامج بذاكرة الميكروكمبيوتر تشغل ما يقرب من 4 كيلو من حجم الذاكرة الأساسية الكلية . هذه الروتينات هي برامج تعمل كشفرة للآلة ، ووحدة تشغيل القرص ، ومصنف اللغة الراقية المستعملة ومثال ذلك الأوامر اللازمة للحصول على نسخة مما سجل على القرص disk copy ، تصنيف اللغة بـ سيك BASIC ، معالج الكلمات word processor والمجمعات assemblers . ويعمل نظام CP / M في مواجهة الناقل القياسي S - 100 . وقد انتشرت البرمجيات العاملة بهذا النظام .

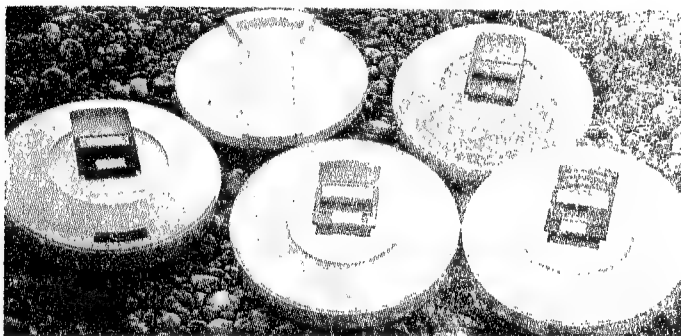
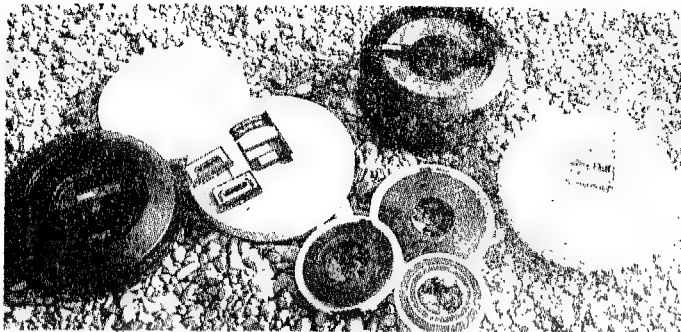
### 3 - الشرائط المغناطيسية : Magnetic Tapes

تستخدم الشرائط المغناطيسية كوسيلة تخزين إضافي لحفظ قدر كبير من كميات المعلومات وذلك بسعر رخيص جداً . غير أن وقت تناول access - time البيانات بالشرائط المغناطيسية يعتبر كبيراً بالمقارنة مع الوسائل الأخرى ولذلك فإن الشرائط المغناطيسية لا تفضل في الاستعمال بمصاحبة نظم الكمبيوتر فائقة السرعة high speed في الأداء وكذلك نظم كمبيوتر المعالجة بالوقت الحقيقي real - time - system .

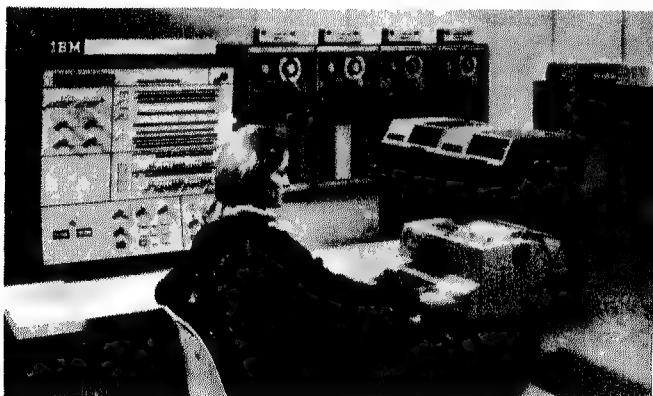
وكما هو معروف عن الشرائط المغناطيسية فإنه يمكن استخدامها لأكثر من مرة تسجيل لبيانات مستحدثة وذلك حيث يتم محو التسجيل السابق بالتسجيل الجديد تلقائياً . وأهم ما تتميز به الشرائط المغناطيسية هو أن البيانات المسجلة عليها لا تذوي fade - away بطول فترات الزمن .  
والصورة رقم (10) توضح بعض أنواع الشرائط المغناطيسية .

### - شرائط البكرات : Reel Tapes

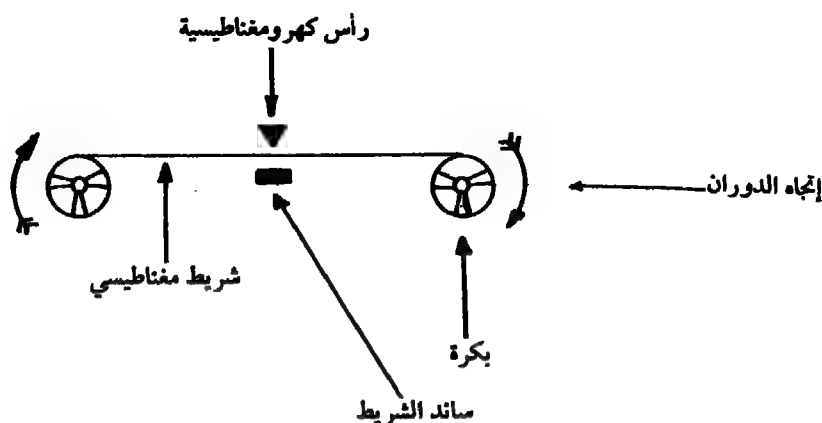
أهم ما يتميز به هذا النوع من وسائل التسجيل المغناطيسي هو أن البكرات يمكن استعمالها على أي نوع من وحدات تشغيل البكرات .  
والصورة رقم ( 11 ) توضح وحدة تشغيل بكرات الشرائط المغناطيسية وتتكون من خمسة أجزاء رئيسية هي :



صورة رقم (10) : بعض أنواع الشرائط المغناطيسية



صورة رقم (11) : وحدة قيادة الشرائط المغناطيسية



شكل رقم (36) : ميكانيكية حركة ودوران الشريط أسفل الرأس الكهرومغناطيسية .

1- شريط مغناطيسي magnetic tape يتكون من شريط بلاستيك بسمك رقيق جداً ومرن ، مطلي بطبقة رقيقة جداً ( فيلم ) من حبيبات مادة قابلة للتمغنط . يتحدد إتجاه توزيع هذه الحبيبات بناءً على إتجاه وشدة المجال المغناطيسي المتولد عن رأس التسجيل الكهرومغناطيسية التي تعمل بتأثير النبضات الكهربائية القادمة من وحدة التحكم والسيطرة بالكمبيوتر .

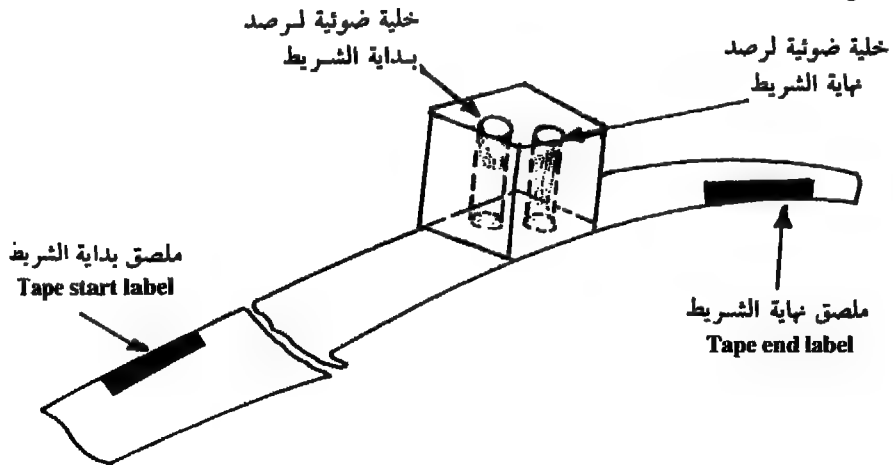
2- محرك كهربائي electric motor يعمل على تحريك الشريط المغناطيسي وذلك بإدارة البكرات ميكانيكياً بحيث يمر الشريط المغناطيسي أسفل رأس التسجيل المغناطيسي . وتتم الحركة بناءً على الأوامر الصادرة من وحدة التحكم بالكمبيوتر . والشكل رقم ( 36 ) يوضح ميكانيكية حركة دوران الشريط المغناطيسي أسفل الرأس الكهرومغناطيسية .

3- نظام التسجيل ويسمح بالكتابة والقراءة Read - Write في ومن الشرائط المغناطيسية . ويتكون هذا النظام من مكبر amplifier الكتروني يعمل على تكبير نبضات الكتابة والقراءة ومترجم translator يقوم بتحويل إشارات الشريط إلى نبضات أرقام ثنائية ( رث ) يفهمها الكمبيوتر بوحداته المختلفة ترسل عن طريق الناقل والمواجه البيني .

4- نظام التحويل والتضاد switching and buffering system ويتكون هذا النظام من الأجهزة اللازمة لاختيار ميكنة تشغيل الشريط المناسب وذلك في حالة وحدات إدارة الشرائط المغناطيسية المتعددة الأشرطة وكذلك المضادات الالكترونية اللازمة لاستقبال بيانات الشريط ومن ثم دفعها إلى وحدات الكمبيوتر للمعالجة .

5- نظام استشعار يستخدم خلية ضوئية كهربية photoelectric cell .

في بداية ونهاية كل شريط يوجد جزء منه غير مطلي بطبقة المادة القابلة للتمغنط وذلك لتأدية مهمتين . المهمة الأولى هي السماح بلف جزء من أول نهاية الشريط حول قرص دوران البكرة . والمهمة الثانية هي استخدام الجزء الباقي من الشريط بدون طبقة مغناطيسية لطلائه بطبقة معدنية غير حديدية وعاكسة للضوء وذلك لإظهار بداية ونهاية الجزء الصالح من الشريط للتسجيل والقراءة . ولكشف ملصق label عواكس بداية ونهاية جزء الشريط للتسجيل والقراءة تستخدم خليتين ضوئيتين كهربائيتين photoelectric cell لاستشعار وتحديد موقع هذين الملصقين . والشكل رقم ( 37 ) يوضح كيفية رصد ملصقي بداية ونهاية الجزء الممغنط من الشريط وذلك باستخدام خليتين ضوئيتين .



شكل رقم (37) : رصد ملصق بداية ونهاية الشريط بالخللايا الضوئية .

استشعار ملصق بداية الجزء الممغنط من الشريط يصدر إشارة إلى وحدة تشغيل البكرات ببداية عملية التسجيل من كتابة وقراءة Read / Write على حين أن استشعار ملصق نهاية الجزء الممغنط من الشريط تصدر إشارة بأمر إلى وحدة تشغيل البكرات لإيقاف دوران البكرة . والجدول رقم ( 4 ) يوجز بعض المواصفات القياسية لأنواع من وحدات تشغيل البكرات متوسطة السعر .

جدول رقم ( 4 ) : بعض خصائص نظام تشغيل الشرائط المغناطيسية

Characteristic	Value - قيمتها	الخاصية
Reel diameter, in	10.5	قطر البكرة ، بوصة
Tape width, in	0.5	عرض الشريط ، بوصة
Tape thickness, in	0.0015	سمك الشريط ، بوصة
Number of tracks	9	عدد المسارات
Read - Write speed in/ sec	25, 37.5, 45	سرعة الكتابة والقراءة بوصة / ثانية
Rewind speed in/ sec	160	سرعة الارجاع بوصة / ثانية
Density, character/ in	1600	كثافة ، مميز / بوصة
Data transfer rate, character/ sec	72000	معدل نقل البيانات ، مميز / ثانية

تسجل البيانات في الشرائط المغناطيسية على هيئة ملفات بأحجام مختلفة . وتقسم الأشرطة والملفات إلى أنواع ثلاثة هي :

- شريط متعدد الملفات multifile tape وذلك في حالة ملفات حجم البيانات القصيرة حيث يتم تسجيل أكثر من ملف واحد على نفس الشريط . وبالطبع فإنه توجد مميزات خاصة تستعمل كشفرة للدالة على بداية ونهاية كل ملف منفصل عن الآخرين وعلى حدة .

- شريط الملف المفرد single file tape وذلك في حالة البيانات المتوسطة الحجم والتي تشغل شريط بكرة واحدة كملف لها .

- ملف الشرائط المتعددة multi-tape file وذلك في حالة البيانات

الكبيرة الحجم مما يتطلب أكثر من بكره أشرطة مغناطيسية لتسجيل البيانات .

وللتفريق بين البكرات المتعددة تستخدم ملصقات labels لتحديد موقع كل منها من ملف البيانات وذلك علاوة على ملصق بداية ونهاية البكرة . فملصقات البكرة الأولى هي ملصق بكره البداية Beginning Reel Label وملصق بداية الملف Beginning File Label وملصق نهاية البكرة Reel Ending Label . وملصقات أي بكره وسطي هي ملصق بداية البكرة وملصق نهاية البكرة . وملصقات البكرة الأخيرة هي ملصق بداية البكرة وملصق نهاية الملف وملصق بكره النهاية Ending Reel Label . والجدول رقم ( 5 ) يوضح توزيع ملصقات الملف متعدد البكرات .

جدول رقم (5) : توزيع ملصقات البكرات

البكرة	بدايتها	نهايتها
الأولى	ملصق بداية البكرة والملف	ملصق إنتهاء البكرة
وسطي	ملصق بداية البكرة	ملصق نهاية البكرة
الأخيرة	ملصق بداية البكرة	ملصق إنتهاء الملف والبكرة

وتتميز نظم إدارة بكرات الشرائط المغناطيسية المصاحبة للكمبيوتر بخاصيتان هما :

- قدرة الدوران بسرعة عالية جداً ،
- الوقوف فجأة .

فهناك وحدات إدارة بكرات شرائط مغناطيسية تعمل بسرعة دوران تصل إلى 250 بوصة / ثانية . وفي الوحدات شديدة السرعة تصل هذه السرعة إلى مدى 900 بوصة / ثانية . وباستخدام ميكنة الدوران شديد السرعة والوقوف فجأة فقد أمكن خفض وقت التناول access - time إلى ما يقرب من 5 ملي ثانية .

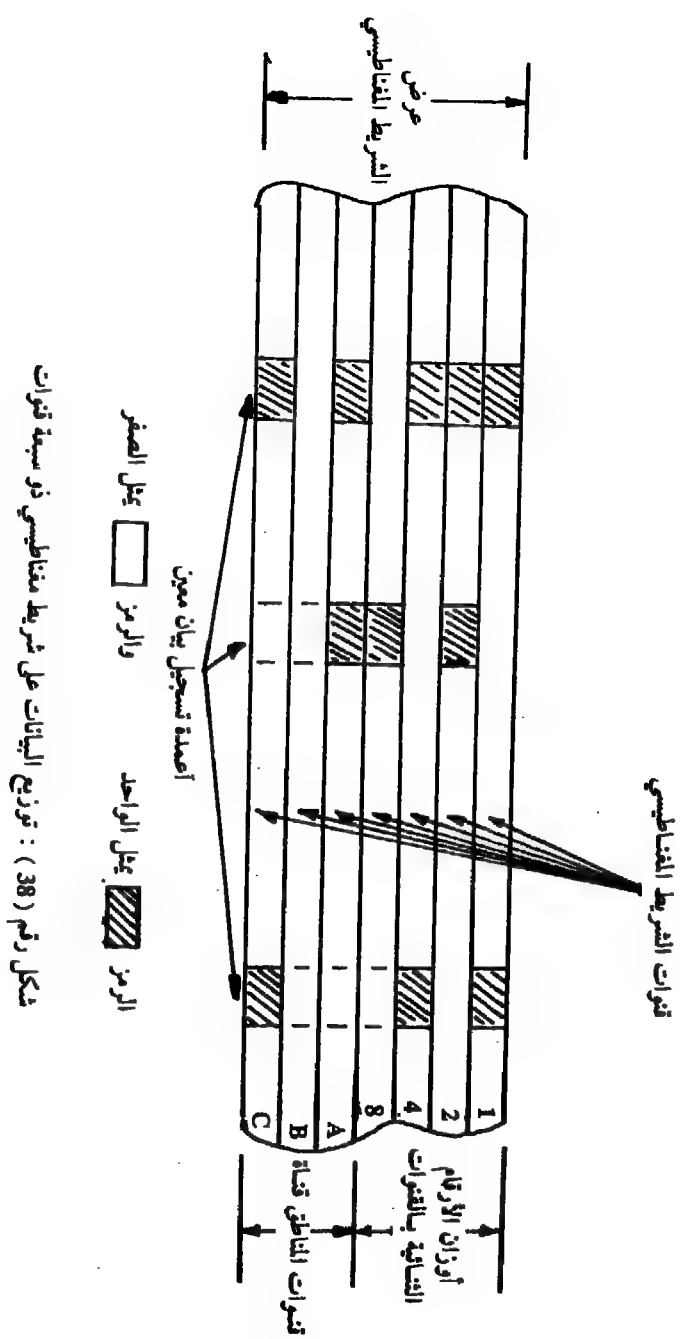


لمراجعة المعلومات والبيانات المسجلة على الشرائط المغناطيسية فإن أغلب وحدات إدارة بكرات الشرائط المغناطيسية تكون مؤهلة بفتحتين لرأسين كهرومغناطيسيتين تعملان للكتابة والقراءة في آن واحد . وهذه الطريقة مفيدة جداً للغاية حيث يتم أثناء عملية تسجيل البيانات وبعدها مباشرة قراءة ما سجل على الشريط المغناطيسي وذلك بهدف المراجعة والمتابعة .

المواصفات القياسية للشرائط المغناطيسية توضح وجود شرائط بعرض  $\frac{1}{4}$  ،  $\frac{1}{2}$  بوصة وتستعمل أغلب النظم الشائعة تلك الشرائط ذات عرض  $\frac{1}{2}$  بوصة وسمك رفيع جداً (0.0015 بوصة) . والبكرات ذات القطر 10.5 بوصة تحمل شرائط مغناطيسية بطول يتراوح ما بين 2400 قدم ( 723 متر ) و 3600 قدم ( 1084 متر ) .

وبصفة عامة فإن عرض الشرائط المغناطيسية يقسم إلى قنوات channels عددها قياسي إما سبعة قنوات وإما تسعة قنوات والشكل رقم ( 38 ) يقدم تمثيلاً لشريطاً مغناطيسياً ذو سبعة قنوات . وتستخدم القناة السابعة فيه بهدف التماثل parity وذلك لجعل شفرة تمثيل البيانات على أعمدة مسطح الشريط عدداً فردياً odd دائماً كما هو موضح بالشكل رقم (38) . وتسجل البيانات على الشرائط المغناطيسية باستخدام إحدى نظم التشفير coding القياسية الأمريكية ASCII أو القياسية الثنائية BCD كالموضحة بالجدول رقم ( 6 ) . وبصفة عامة فإنه يتم تسجيل شفرة مميز character واحد بكل عمود . وتسجل البيانات في قنوات الشرائط المغناطيسية على هيئة زمر Blocks ، كما هو موضح بالشكل رقم ( 39 ) ، وبحيث يفصل بين كل زمريتين فجوة gap تسمى الفجوة بين الزمرات Inter - Block - Gap (IBG) وذلك علاوة على وجود مميز خاص يوضح بداية ونهاية كل زمرة . وكثافات التسجيل القياسية بالقنوات هي :

200 ، 550 ، 800 ، 1600 ، 6250 ، 12500 رث / بوصة .



	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DC <sub>0</sub>	b	0	@	P	غير معرف Unassigned	
0001	SOM	DC <sub>1</sub>	!	1	A	Q		
0010	EOA	DC <sub>2</sub>	"	2	B	R		
0011	EOM	DC <sub>3</sub>	#	3	C	S		
0100	EOT	DC <sub>4</sub>	\$	4	D	T		
		(Stop)						
0101	WRU	ERR	%	5	E	U		
0110	RU	SYNC	&	6	F	V		
0111	BELL	LEM		7	G	W		
1000	FE <sub>0</sub>	S <sub>0</sub>	"	8	H	X		
1001	HT / SK	S <sub>1</sub>	"	9	I	Y	ACK (2) ESC DEL	
1010	LF	S <sub>2</sub>	*		J	Z		
1011	V <sub>TAB</sub>	S <sub>3</sub>	+		K			
1100	FF	S <sub>4</sub>	.	<	L	/		
1101	CR	S <sub>5</sub>	-	=	M			
1110	SO	S <sub>6</sub>	•	>	N	↑		
1111	SI	S <sub>7</sub>	/	?	O	←		

(أ) جدول التشفير الأمريكي ASCII القياسي .

The abbreviations mean:				معنى الإختصارات :	
NULL	Null Idle	CK			Carriage return
SOM	Start of message	SO			Shift out
EOA	End of address	SI			Shift in
EOM	End of message	DC <sub>0</sub>			Device control 1
					Reserved for data
					Link escape
EOT	End of transmission	DC <sub>1</sub> .DC <sub>3</sub>			Device control
WRU	" Who are you ?"	ERR			Error
RU	" Are you...?"	SYNC			Synchronous idle
BELL	Audible signal	LEM			Logical end of media
FE	Formal effector	S <sub>0</sub> .S <sub>1</sub>			Separator (information)
HT	Horizontal tabulation				Word separator (blank, normally non-printing)
SK	Skip (punched card)	ACK			Acknowledge
LF	Line feed	(2)			Unassigned control
V/TAB	Vertical tabulation	ESC			Escape
FF	Form feed	DEL			Delete Idle

(ب) معنى إختصارات جدول التشفير الأمريكي

جدول رقم ( 6 ) : جدول التشفير الأمريكي ASCII القياسي ومعنى الاختصارات .

# جدول رقم 7 : التشفير الثنائي BCD القياسي

CHARACTER	BCD CODE			
0	C	B	A	8
1	C	B	A	8
2	C	B	A	8
3	C	B	A	8
4	C	B	A	8
5	C	B	A	8
6	C	B	A	8
7	C	B	A	8
8	C	B	A	8
9	C	B	A	8
A	C	B	A	8
B	C	B	A	8
C	C	B	A	8
D	C	B	A	8
E	C	B	A	8
F	C	B	A	8
G	C	B	A	8
H	C	B	A	8
I	C	B	A	8
J	C	B	A	8
K	C	B	A	8
L	C	B	A	8
M	C	B	A	8
N	C	B	A	8
O	C	B	A	8
P	C	B	A	8
Q	C	B	A	8
R	C	B	A	8
S	C	B	A	8
T	C	B	A	8
U	C	B	A	8
V	C	B	A	8
W	C	B	A	8
X	C	B	A	8
Y	C	B	A	8
Z	C	B	A	8
0	C	B	A	8
1	C	B	A	8
2	C	B	A	8
3	C	B	A	8
4	C	B	A	8
5	C	B	A	8
6	C	B	A	8
7	C	B	A	8
8	C	B	A	8
9	C	B	A	8

مثال ( 16 ) :

مستعيناً بجدول التشفير القياسي الأمريكي ASCII والتشفير القياسي  
للعشري BCD ، أكتب الشفرة الثنائية لكل من :

i - الحرف الهجائي A ، R ،

ii - الرقم 3 ، 7 ،

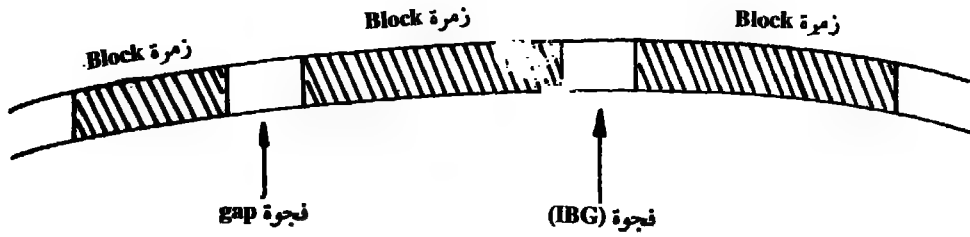
iii - المميز الخاص > ، \$ .

نكون جدولاً لمقارنة نوعي التشفير .

المميز Character	التشفير الأمريكي ASCII القياسي	التشفير القياسي BCD للعشري
أبجدي	A	0110001
	R	0101001
رقمي	3	1000011
	7	0000111
خاص	>	0001110
	\$	1101011

- البكرات الصغيرة ( الكاسيت ) : Cassette

الشرائط المغناطيسية الملفوفة على بكرات صغيرة تعرف بإسم



شكل رقم (39) : تسجيل البيانات في زمرة والفجوات بينهم

الكاسيت . والكاسيت هو عبارة عن علبة من البلاستيك صغيرة الحجم (  $10 \times 6.5 \times 0.8$  سم ) يحفظ ويثبت بداخلها بكرتي الشريط المغناطيسي . والصورة رقم ( 12 ) توضح أحد شرائط الكاسيت المنزلي المستخدم بمرافقة وحدات التسجيل المغناطيسية للكاسيت . ويستخدم الكاسيت لتسجيل البيانات والتي تتم كتابتها وقراءتها بواسطة المسجلات المنزلية العادية المعروفة بإسم الكاسيت المنزلي . والكاسيت من أبسط وأرخص وسائل التخزين الإضافي المغناطيسي نظراً لتداول أجهزته ووحدات تشغيله . ويستخدم الكاسيت لمرافقة أجهزة الميكروكمبيوتر الشخصي والمنزلي وذلك عن طريق استعمال مواجه بيني interface يقوم بتحويل النبضات الثنائية الصادرة من الميكروكمبيوتر إلى نبضات كهربائية صالحة للتسجيل على شرائط الكاسيت وبحيث يمكن استرجاع البيانات المسجلة عليه كما هو مستعمل في تسجيل وسماع الأغاني والموسيقى .

المشكلة والعيب الرئيسي في هذا النوع من وسائل التخزين الإضافي هو سرعة الأداء البطيئة لحركات إدارة بكرات الشرائط والتي تتراوح من 100 إلى 1000 رث / ثانية (bit / sec) . فعلى سبيل المثال لإختزان بيانات بحجم 4 كيلوثمانية K byte باستعمال كاسيت منزلي يلزم ما يقرب من 10 دقائق لتحميل هذه البيانات . ويمكن تخزين بيانات بحجم مئات الكيلوثمانية على شريط كاسيت مدته 60 دقيقة .

### - البكرات المصغرة ( الميكروكاسيت ) : Microcassette

هي شرائط كاسيت كالمسابقة غير أن حجمها أصغر منها وتعمل بأجهزة تشغيل خاصة وهي تستخدم لمرافقة بعض نظم الميكروكمبيوتر الشخصي والمتزلي وكذلك لمرافقة كمبيوتر الجيب المصغر Pocket Computer .

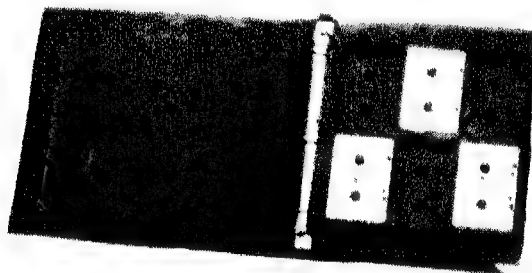
### - الشرائط المعلقة ( الخرطوش ) : Cartirage Tapes

هي شرائط ملفوفة على بكرات مصغرة مثبتة داخل علبة من البلاستيك مغلقة من جميع الجوانب وذلك لحفظ الشريط المغناطيسي ووقايته من جميع العوامل المؤثرة عليه من أتربة أو تلوث أو تلف . ويؤهل الخرطوش بأطراف تعمل على تحديد موقع إدخاله إلى وحدات الميكروكمبيوتر أو إلى وحدات تشغيل الأقراص المغناطيسية (ن ت ق - DOS) كإضافة إلى نظم الميكروكمبيوتر . بذلك تدخل شرائط الخرطوش ضمن أجزاء المكونات الإضافية في الكثير من نظم الميكروكمبيوتر وتجد إقبالاً متزايداً في جميع التطبيقات .

يتميز الخرطوش علاوة على صغر حجمه وخفة وزنه بسرعة الأداء العالية جداً بالمقارنة مع سرعة أداء وسائل تشغيل الشرائط المغناطيسية الأخرى . ويصل وقت تناول البيانات المسجلة في الخرطوش إلى وقت تناول بيانات الأقراص المغناطيسية والأسطوانات . والجدول رقم ( 8 ) يقدم الخصائص الفنية للخرطوش المرافق لنظام الميكروكمبيوتر .

جدول رقم ( 8 ) : الخصائص الفنية لبعض أنواع الخرطوش

Storage capacity (M byte)	أكبر من 3	سعة التخزين ( ميجاثمانية )
Tape length (foot)	300	طول الشريط المعلق ( قدم )
Tape width (inch)	1/ 4	عرض الشريط ( بوصة )
Number of channels	4	عدد قنوات التسجيل
Recording density (bit/ inch)	1600	كثافة التسجيل ( رت / بوصة )
Execution speed (inch / sec)	30	سرعة الأداء ( بوصة / ثانية )
Search mode (inch / sec)	90	سرعة البحث ( بوصة / ثانية )



صورة رقم (12) : كاسيت وميكروكاسيت



وقد وصلت مراحل تطوير الخرطوشات بحيث أصبحت بأهمية إضافات خلفية لوحدات تشغيل أقراص التكوين المعلقة hard-disk والمعروفة بإسم وحدات تشغيل أقراص ونسبته Winchester disk drives .

#### 4- تخزين الفقاعات المغناطيسية: Magnetic Bubbles Storages

التخزين المغناطيسي في الأسطوانات والأقراص والشرائط يعتمد أساساً على وسائل كهروميكانيكية لتحريك وإدارة مكوناته ويعتمد على طرق كهرومغناطيسية في تسجيل بياناته . أما تخزين الفقاعات المغناطيسية فلا يحتاج إلى الوسائل الكهروميكانيكية للحركة مما يجعلها أرخص بكثير عن الوسائل الأخرى المغناطيسية وذلك علاوة على الحجم المصغر وخفة الوزن والاستهلاك البسيط للقدرة الكهربائية .

وطريقة تخزين البيانات هذه تعتمد على إحداث فقاعات bubbles أو فجوات غير مغناطيسية بفيلم طبقة مغناطيسية رقيقة موضوعة على بللورة قاعدة substrate للفيلم . وتنتقل الفقاعة من موضعها كنتيجة لوجود مجال مغناطيسي دوار rotating magnetic field . ويمثل وجود الفقاعة الرقم الثنائي 1 ( الواحد ) وعدم وجودها يمثل الرقم الثنائي 0 ( الصفر ) . وما زال موضوع استعمال الفقاعات المغناطيسية كوسيلة تخزين في مراحل التطوير والتعديل وقد بدأ يأخذ مكانه بين وسائل التخزين المتعددة منافساً للأقراص المغناطيسية وبحجم ملايين الثمانيات M bytes .

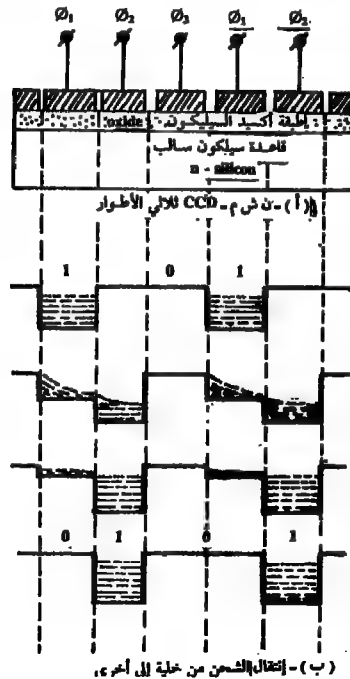
وطريقة التخزين بالفقاعات المغناطيسية تستخدم تقنية مماثلة لتلك المستخدمة في أشباه الموصلات وذلك عن طريق تخليق نبائط devices مغناطيسية متناهية الصغر بداخل وسط مغناطيسي . ويعمل هذا التخزين بالتتابع serial للانتقال من موقع إلى آخر كما في حالة الشرائط المغناطيسية ولذلك فهي تعتبر بطيئة نسبياً ( 200 كيلوهرتز ) وزمن التناول لها يصل العديد من الميلي ثانية . وتسجيل الكتابة والقراءة يتم فيها عند الأطراف

كما في حالة مدونات الإزاحة shift registers . وبصفة عامة فإن تخزين الفقاغات المغناطيسية يتطلب أجهزة مواجهة بينية صعبة التركيب .

## التخزين الإضافي الإلكتروني

### Electronic Auxiliary Storage

التقدم المضطرد في تقنية صناعة أشباه الموصلات ساعد على تصنيع شذرات شرائح chips ذاكرة يمكن إضافتها إلى الذاكرة الرئيسية بالكمبيوتر لزيادة سعة إختزانها وتسمى هذه الشرائح بالنماط modules . وتتميز النماط الالكترونية بخصائص غير متوفرة في وسائل التخزين الاضافي الأخرى . ومن أمثلة ذلك سرعة الأداء العالية ، كبر حجم سعة التخزين ، زمن تناول قصير جداً علاوة على أنها معلبة مما يؤدي إلى طول عمر فترة عملها وعدم خسارتها . كما أصبحت هذه النماط معدة ببرامجيات خاصة تصلح لعمليات وتطبيقات المجالات التخصصية المختلفة



شكل رقم (40) : انتقال الشحن في ن ش م ثلاثي الأطوار

أشهر وسائل التخزين الإضافي الالكتروني هي نبائط الشحن المرتبطة Charge - Coupled devices والمعروفة بإسم ن ش م - CCD حيث تصنع بتقنية الدوائر المدمجة Integrated Circuits . وتخزن البيانات عن طريق حفظ شحن الكترونية بين جانبي مكثف capacitor لتمثل البيان ومن ثم نقل هذه الشحن من مكثف إلى آخر بالتوالي عن طريق نبضات تحكم . ويتم تسجيل الكتابة أو القراءة من طرف نهاية مكثفات الشحن المرتبطة كما في حالة مدونات الإزاحة . والشكل رقم ( 40 ) يوضح إنتقال الشحن في ن ش م CCD من خلية إلى أخرى . وقت تناول البيانات في ن ش م CCD يعتمد على طول وعدد المدونات ( المكثفات ) . وعادة ما يكون معدل الإزاحة من 200 إلى 500 كيلوهرتز مما يجعل وقت التناول في حدود الملي ثانية . وبصفة عامة فإن التخزين الإضافي باستخدام ن ش م - CCD يتطلب أجهزة مواجه بينية أبسط بكثير من تلك المستخدمة مع وسائل تخزين الفقاعات المغناطيسية وذلك نظراً لأن ن ش م - CCD تصنع بتقنيات الدوائر المدمجة .

### ● تمارين ( 3 )

- 1- أذكر الأسباب المؤدية إلى استعمال وسائل التخزين الإضافي بمرافقة وحدات الميكروكمبيوتر .
- 2- احسب الذاكرة المتبقية لمستعمل ميكروكمبيوتر بسعة 48 ك ث إذا علم أن المعدل يحتاج لحجم ذاكرة قدره 24 كيلوثمانية وأن جهاز العرض المرئي يحتاج لحجم ذاكرة قدره 8 ك ث من الذاكرة الرئيسية .
- 3- أذكر أقسام وأنواع وسائل التخزين الإضافي المستعملة مع أجهزة ووحدات الميكروكمبيوتر .
- 4- وضح بالرسم الصندوقي الوحدات اللازمة للموائمة بين الميكروكمبيوتر والأجهزة المحيطية المختلفة .

- 5- أشهر وسائل التخزين الإضافي هي الوسائل المغناطيسية . أذكر أنواعها وخصائص ومميزات وعيوب كل منها بالنسبة للآخرى .
- 6- أذكر أشهر نوع من أنواع وسائل التخزين الإضافي المغناطيسي الشائع الاستعمال مع الميكروكمبيوتر الشخصي والمنزلي .
- 7- أذكر سعة التخزين القياسي للأقراص الحفافة وخصائصها الفنية مثل : وقت التناول ، سرعة الأداء ، كثافة التخزين .
- 8- وضح بالرسم طرق كتابة وقراءة البيانات مغناطيسياً .
- 9- أسطوانة مغناطيسية قطرها الخارجي 30 سم وسعة التخزين بها 10000 رث لكل مسار . احسب سعة تخزين الأسطوانة إذا كان عدد مساراتها هو 270 مساراً .
- 10- في التمرين 9 المطلوب هو خفض وقت تناول البيانات إلى الربع . ماهو الحل المقترح لتحقيق ذلك ؟
- 11- أسطوانة مغناطيسية كبيرة القطر وسعة تخزينها الكلية  $10^9$  رث ( 1000 ميجارث ) وعدد مساراتها 1000 مسار . احسب كثافة التخزين لكل مسار .
- 12- إذا كانت كثافة التخزين في أسطوانة هي 500 رث / سم ، احسب كثافة مسار أسطوانة مغناطيسية قطرها 30 سم .
- وإذا كان عدد مسارات هذه الأسطوانة هو 2000 مسار ، احسب تخزين هذه الأسطوانة .
- 13- قرص مغناطيسي عدد مساراته 77 مساراً ، وكثافة التخزين عليه 4000 رث / سم . احسب سعة تخزين القرص إذا علم أن قطره 20 سم .
- 14- اذكر أنواع الأقراص المغناطيسية والخصائص المميزة لكل نوع منها .

15- قرص مغناطيسي خفّاق له الخصائص التالية :

- كثافة التخزين = 2000 رث / سم .
- قطر القرص ( 8 بوصة ) = 20 سم .
- عرض مسار الكتابة = 0.03 سم .
- عرض الفراغ بين المسارات = 16 فراغ / سم .
- قطر فجوة محور الدوران = 3 سم .

احسب :

- عدد المسارات على هذا القرص .
- سعة تخزين المسار الواحد .
- سعة التخزين الكلية .

16- أذكر الهدف من استخدام برامج CP/M وأهم خصائصها .

17- ميكروكمبيوتر شخصي سعته هي 64 ك ث يستعمل أجهزة محيطية يحتاج كل منها إلى حيز بالذاكرة للتشغيل . فإذا كانت هذه الوحدات هي :

- المعدل ويحتاج لحجم ذاكرة 16 ك ث ،
- جهاز عرض مرئي ويحتاج لحجم ذاكرة 8 ك ث ،
- جهاز ن ت ق DOS ويحتاج لحجم ذاكرة 8 ك ث ،
- طابعة وتحتاج لحجم ذاكرة 4 ك ث ،

احسب سعة الذاكرة المتبقية للمستعمل .

18- إذا كان الميكروكمبيوتر في التمرين 17 يمكن امتداد سعة تخزينه باستعمال من واحد إلى ثلاث شذرات ذاكرة كل بسعة 16 ك ث ، احسب أكبر سعة تخزين يحصل عليها المستعمل .

19- اذكر أنواع الشرائط المغناطيسية المستعملة مع الميكروكمبيوتر الشخصي . اذكر أهم الخصائص المميزة لها .

20- بكرة شريط مغناطيسي قطرها 30 سم تحمل شريطاً بطول 850 متراً . فإذا كانت كثافة التسجيل على هذه البكرة هي 750 رث / سم ، احسب سعة تخزين هذه البكرة .

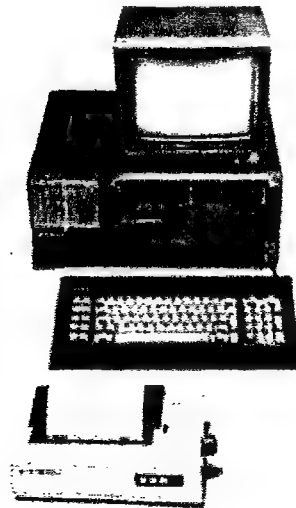
21- بكرة شريط كاسيت قطرها 5 سم تحمل شريطاً بطول 250 متراً . فإذا كانت سعة تخزين هذا الشريط هي 24 ك ث ، احسب كثافة التسجيل على هذا الشريط .

الباب الرابع

4

# أجهزة الادخال والإخراج

## INPUT-OUTPUT EQUIPMENTS







## أجهزة الإدخال والإخراج

### Input - Output Equipments

لإستخدام الكمبيوتر كأداة مشاركة في حل أي مشكلة يجب أن يدخل إليه خطوات البرنامج والبيانات المساعدة ومن ثم معالجته للمشكلة والحصول على نتائجها . ولكي يتحقق ذلك يستعمل العديد من وسائل الإدخال المتنوعة والمتطورة مع مراحل تطور أجهزة الميكروكمبيوتر . كذلك يتم الحصول على نتائج المعالجة على وسائل إخراج مختلفة تحقق كل واحدة منها إخراجاً معيناً .

جميع أنواع أجهزة الإدخال وأجهزة الإخراج تسمى بالأجهزة المحيطية peripheral devices . وأغلب أنواع هذه الأجهزة تعمل بمعدات كهروميكانيكية محدودة السرعة مما يجعلها أبطأ من سرعة أداء وتنفيذ الكمبيوتر للعمليات المختلفة . لذلك تتصل أجهزة الإدخال والإخراج بالكمبيوتر عن طريق واجهات بنية interfaces لتوائم adapt بينهما . وعلاوة على ذلك فإن المشاكل المعروضة للمعالجة لا تكون معدة بلغة أداء الآلة مما يتطلب تأهيل وحدات الكمبيوتر بترجمات خاصة تساعد على ترجمة البرامج المدخلة إلى لغة آلة الكمبيوتر والتي تتكون من سلسلة من النبضات الكهربائية .

بصفة عامة يمكن حصر أنواع أجهزة الإدخال في ثلاث مجموعات هي :

- أجهزة الشرائط والبطاقات المثقبة Punched tapes and cards ،

- أجهزة الشرائط والأقراص المغناطيسية Magnetic tapes and disks ،

- لوحة المفاتيح Key boards .

وكذلك فإن أجهزة الإخراج تتكون من ثلاث مجموعات أيضاً هي :

- الطابعات Printers ،

- الشرائط والأقراص المغناطيسية Magnetic tapes and disks ،

- وحدات عرض مرئي Visual display units .

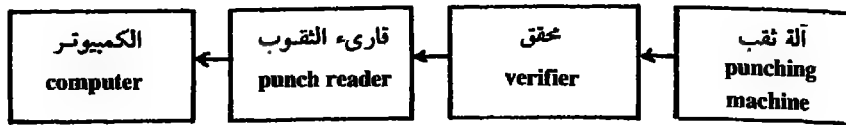
وفيما يلي شرح لتكوين وعمل كل منها .

### ● أجهزة الإدخال

#### Input Equipments

تستخدم هذه الأجهزة لتحويل خطوات البرنامج إلى نبضات كهربية صالحة للترجمة إلى لغة الآلة machine language التي يتعامل بها الكمبيوتر . وأول وسائل الإدخال المستعملة مع وحدات الكمبيوتر السابقة هي أجهزة الشرائط والبطاقات المثقبة والتي ما زالت تحتل مكاناً في كثير من التطبيقات العملية . ويتم تشفير coding الأحرف الهجائية letters والأرقام digits والمميزات الخاصة special characters عن طريق تكوين مجموعات من الثقوب وبحيث يحدد موقع كل ثقب أو مجموعة من الثقوب المعنى المستخدم له في التشفير .

تعد مجموعات الثقوب المناظرة للبرنامج وبياناته بآلة الثقب punching machine ومن ثم تراجع عملية الثقب وذلك باستخدام آلة تعرف باسم محقق الثقوب verifier الثقوب . بعد التأكد من صحة الثقب تدخل خطوات البرنامج وبياناته إلى الكمبيوتر عن طريق آلة تسمى بقارئ الثقوب punch reader حيث يتم تحويل مواقع الثقوب إلى نبضات كهربية . الشكل رقم ( 41 ) يوضح تتابع عمليات إدخال البرامج والبيانات المثقبة إلى الكمبيوتر .



شكل رقم (41) : تتابع عمليات إدخال البرامج المثقبة إلى الكمبيوتر

النضبات الكهربائية المتولدة عن الثقوب تحتزن بمواقع ذاكرة الإدخال لحين معالجتها . والصورة رقم (13) تقدم صوراً لآلة الثقب وآلة المحقق وآلة قارئ الثقوب .

تستعمل في الآونة الأخيرة ، كنتيجة للتطور المستمر ، نظم الوقت الحقيقي real time system لإدخال البرامج والبيانات مباشرة إلى الكمبيوتر وذلك عن طريق لوحة المفاتيح key board الكهربائية والتي تتميز عملها بوجود خاصية الاعتراض ( الإيقاف ) interrupt المستخدمة لتساعد على إدخال البرامج .

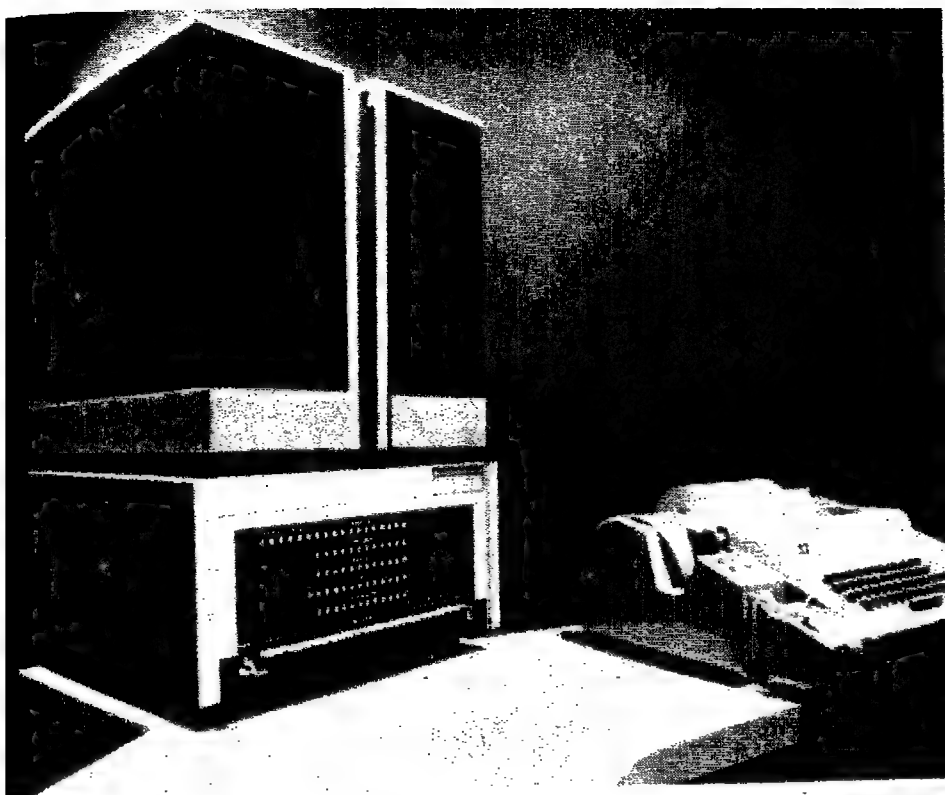
كما وتستخدم الأقراص والشرائط المغناطيسية لتخزين واسترجاع البيانات المسجلة عليها عن طريق الرؤوس الكهرومغناطيسية والتي يمكن عن طريقها تحويل البيانات إلى نبضات كهربية . وقد سبق شرح هذه الأنواع في باب التخزين الإضافي المغناطيسي .

### الشرائط المثقبة

#### Punched Tapes

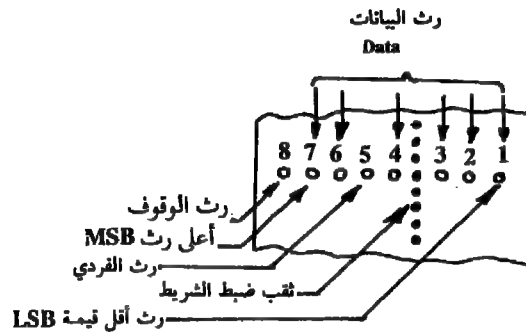
لقد كانت الشرائط المثقبة إحدى أوائل طرق اختزان البيانات وظلت تستعمل مع أجهزة الكمبيوتر كما تستعمل مع وسائل الاتصالات الكهربائية مثل التلغراف والتلكس ولذلك يوجد حتى الآن عدة أنواع من آلات ثقب الشرائط . وأهم ما تتميز به آلة ثقب الشرائط هو أنها تطبع المميز المناظر لمجموعة الثقوب على الشريط وذلك بهدف المراجعة والتأكد من صحة تسجيل البيانات .

الشرائط المثقبة يوجد منها العديد بأحجام مختلفة ومثال ذلك الشرائط



صورة رقم (13) : آلة الثقب وآلة قارئ الثقوب

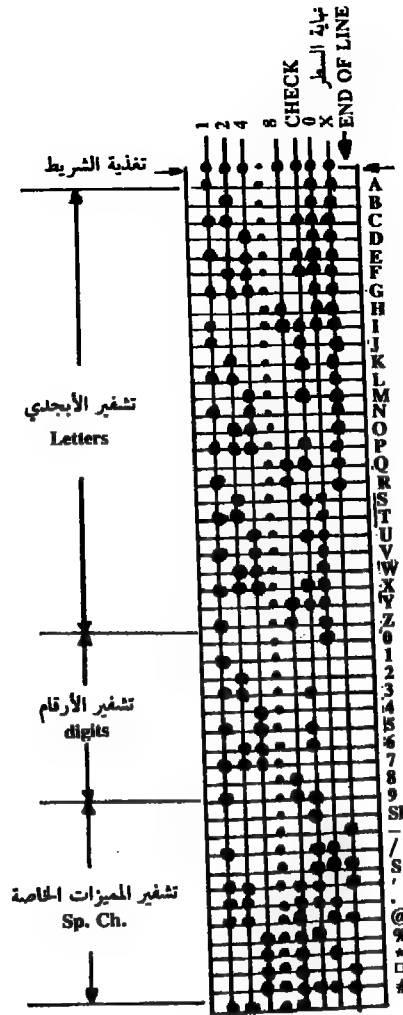
الورقية المتوسطة السمك والشرائط الزيتية ( المدهونة زيتاً ) والشرائط البلاستيك . عرض هذه الشرائط يتراوح فيما بين  $\frac{1}{2}$  بوصة إلى 3 بوصة . وكما في الشرائط المغناطيسية فإن هذه الشرائط تقسم عرضياً إلى مجموعة من المسارات الطولية وتحتزن فيها البيانات وذلك بعمل مجموعات من الثقوب بعرض الشريط كشفرة ترقيم ثنائي . والشكل رقم ( 42 ) يقدم مقطعاً في



شكل رقم ( 42 ) : مقطع في شريط ثماني المسارات

شريط ثماني المسارات كما أن الشكل رقم ( 43 ) يقدم تقسيماً لشريطاً به سبعة مسارات موضحاً به تشفيراً لبعض الحروف الهجائية وكذلك الأرقام والمميزات الخاصة .

في عمل تشفير مواقع الشرائط بالثقوب يستعمل الثقب للدالة على الرقم الثنائي 1 ، وعدم وجوده للدالة على الرقم الثنائي 0 . المسارات الأربع الأولى في شريط الشكل رقم ( 43 ) تمثل الأوزان الثنائية  $2^0 = 1$  ،  $2^1 = 2$  ،  $2^2 = 4$  ،  $2^3 = 8$  والمسار الخامس يستعمل للمراجعة check وذلك بهدف جعل عدد الثقوب فردياً في المجموعة الواحدة الممثلة لمميز معين . يطلق على هذا المسار مسار مراجعة تماثل الفردي odd - parity check .



شكل رقم (43) : أقسام وتشفير شريط ذو سبعة مسارات

تستخدم المسارات ذات الأوزان 1 ، 2 ، 4 ، 8 لتشفير الأرقام العشرية من 1 إلى 9 . وتستخدم هذه المسارات بمرافقة المسارين 0 ، X لتشفير الأحرف الهجائية والمميزات الخاصة بمواقع تثقيب مختلفة فريدة . الجدول رقم ( 9 ) يوضح كيفية ثقب الشريط السباعي المسارات وتشفيره الثنائي وذلك الأحرف الأبجدية . والجدول رقم (10) يوضح كيفية ثقب هذا الشريط وتشفيره الثنائي لمجموعة الأرقام والمميزات الخاصة .

جدول رقم ( 9 ) : ثقب شريط سباعي المسارات وتشفيره الثنائي للأبجدي

التشفير الثنائي Binary coding	مسارات الثقب Punching Channels							Character الرمز	النوع Type
	السابع X	السادس 0	الخامس C	الرابع 8	الثالث 4	الثاني 2	الأول 1		
1100001	•	•					•	A	أبجدي Alphabetic
1100010	•	•				•		B	
1110011	•	•	•			•		C	
1100100	•	•			•			D	
1110101	•	•	•		•			E	
1110110	•	•	•		•	•		F	
1100111	•	•			•	•	•	G	
1101000	•	•		•				H	
1111001	•	•	•	•			•	I	
1010001	•		•				•	J	
1010010	•		•			•		K	
1000011	•					•	•	L	
1010100	•		•		•			M	
1000101	•				•		•	N	
1000110	•				•	•		O	
1010111	•		•		•	•	•	P	
1011000	•		•	•				Q	
1001001	•			•			•	R	
0110010		•	•			•		S	
0100011		•				•	•	T	
0110100		•	•		•			U	
0100101		•			•		•	V	
0100110		•			•	•		W	
0110111		•	•		•	•	•	X	
0111000		•	•	•				Y	
0101001		•		•			•	Z	

جدول رقم (10) : ثقب شريط سباعي المسارات وتشفيره الثنائي للأرقام والمميزات الخاصة

التشفير الثنائي Binary coding	مسارات الثقب Punching Channels							الرمز Character	النوع Type
	السابع X	السادس 0	الخامس C	الرابع 8	الثالث 4	الثاني 2	الأول 1		
0100000		•						0	أرقام Digits
0000001							•	1	
0000010						•		2	
0010011			•			•		3	
0000100					•			4	
0010101			•		•			5	
0010110			•		•	•		6	
0000111					•	•		7	
0001000				•				8	
0011001			•	•			•	9	
1001100	•			•	•			*	مميزات خاصة Special characters
0110001		•	•				•	/	
1000000								+	
1110000	•							-	
1011011	•	•	•					=	
1101011	•		•	•		•	•	%	
0001011	•	•		•		•	•	#	



مثال ( 17 ) :

وضح مسارات تشفير الكلمة ADD ثم اكتب معناها مستخدماً الأرقام الثنائية .

لتشفير الفعل ADD نبدأ كما يلي :

١- تشفير الحرف A بالمسارات  $\times$  ، 0 ، 1 ويكون رمز رقمه الثنائي بالمسارات السبع هو 1100001 وذلك لأن المسارات  $\times$  ، 0 ، 1 تعني وجود ثقب بالمسار الأول والمسار السادس والمسار السابع مما يعني تواجد الواحد 1 بهذه المسارات وما عدا ذلك فهو يمثل أصفاراً . إذا يمكن كتابة تشفير الحرف A كما يلي :

$$1100001 \equiv A$$

ويجدر بالملاحظة أن عدد الواحدات المستعملة للتشفير هي عدداً فردياً ( ثلاث واحدات ) .

- تشفير الحرف D يشغل المسارات  $\times$  ، 0 ، 4 بالثقوب وبذلك يكون رمز رقمه الثنائي بالمسارات السبع هو 100100 وذلك لأن المسارات  $\times$  ، 0 ، 4 تعني وجود ثقوب بالمسار الثالث والمسار السادس والمسار السابع . هذا بدوره يعني تواجد الواحد 1 بهذه المسارات وما عدا ذلك يمثل أصفاراً . بذلك يكون تشفير المميز الأبجدي D هو :

$$1100100 \equiv D$$

وكذلك يجدر بالملاحظة هنا أيضاً أن عدد الواحدات المستعملة للتشفير هي عدداً فردياً .

- تشفير الفعل ADD بالكامل يكون :

A D D

$$110000111001001100100$$

### مثال ( 18 ) :

وضح مسارات تشفير العدد 319 ثم اكتب شفرته بالأرقام الثنائية .

لتشفير العدد العشري 319 نبدأ بتشفير مكوناته كما يلي :

- تشفير الرقم 9 يشغل المسار الأول ( وزن 1 ) والمسار الرابع ( وزن 8 ) والمسار الخامس لجعل وحدات التشفير مفردة - ورمزه الثنائي هو 0011001 .

- تشفير الرقم 1 يشغل المسار الأول ( وزن 1 ) فقط وهو ثقب مفرد . ورمزه الثنائي هو 0000001 .

- تشفير الرقم 3 يشغل المسار الأول ( وزن 1 ) والمسار الثاني ( وزن 2 ) والمسار الخامس لجعل وحدات التشفير مفردة . وبذلك يكون رمزه الثنائي هو 0010011 .

- تشفير العدد 319 يصبح هو :

$$001001100000010011001 \equiv 329$$

### مثال ( 19 ) :

وضح مسارات تشفير المبلغ النقدي 476 دولاراً ، ثم اكتب شفرته بالأرقام الثنائية المناظرة لثقب شريط سباعي المسارات .

لكتابة العدد بالتشفير الثنائي نبدأ أولاً بشرح كيفية تشفير مكوناته :

- تشفير الرقم 6 يتطلب إحداث ثقباً بالمسارات الثاني ( وزن 2 ) والثالث ( وزن 4 ) والخامس لجعل عدد الثقوب مفرداً . بذلك يكون التشفير الثنائي المطلوب للرقم 6 هو :

$$0010110 \equiv 6$$

- تشفير الرقم 7 يتطلب إحداث ثقباً بالمسارات الأول ( وزن 1 )  
والثاني ( وزن 2 ) والثالث ( وزن 4 ) . وحيث أن عدد هذه الثقوب فردياً فلا  
حاجة لأي ثقب آخر . بذلك يكون التشفير الثنائي المطلوب للرقم 7 هو :

$$0000111 \equiv 7$$

- تشفير الرقم 4 يتطلب إحداث ثقباً واحد بالمسار الثالث ( وزن 4 ) .  
وبذلك يكون تشفيره الثنائي هو :

$$0000100 \equiv 4$$

- تشفير علامة المميز الخاص للدولار \$ يتطلب إحداث ثقباً بالمسارات  
الأول والثاني والرابع والخامس والسابع . وبذلك يكون تشفير علامة الدولار  
هو :

$$1011011 \equiv \$$$

- التشفير النهائي للمبلغ النقدي 476 \$ هو :

$$1011011000010000001110010110 \equiv \$ 476$$

بالإضافة إلى شفرة الثقب المناظرة للمميزات الأبجدية والأرقام  
والمميزات الخاصة ، فإنه يوجد نوعين من الثقوب لهما دلالة خاصة :

- النوع الأول هو ثقب مفرد قائم بذاته ويقع خارج المسارات السبعة  
المحددة للمميزات . هذا الثقب يستخدم للدالة على إنتهاء تسجيل البيانات  
على الشريط ، ويسمى هذا الثقب بثقب نهاية السطر End - of - Line  
( EOL ) ،

- النوع الثاني هو ثقب سبعة ثقوب بالمسارات السبع مجتمعة معاً .  
تستخدم الثقوب السبعة للدالة على ترك سطر بياض blank ( فراغ -

(space) ويطلق على هذا السطر اسم سطر تغذية الشريط Tape feed . وبالطبع عند قراءة بيانات الشريط فإن آلة قراءة الثقوب تترك هذا السطر . وعلاوة على ذلك فإن الثقب الكامل للسطر ذو فائدة كبيرة عند حدوث خطأ في عملية تشفير مميز ما حيث يمكن إلغاؤه وذلك بإكمال المسارات السبعة مما يعني ترك فراغ بدلاً من تشفير المميز الذي حدث فيه الخطأ .

علاوة على الشرائط ذات السبعة مسارات فإنه توجد شرائط أخرى أقل عرضاً تقسم إلى خمسة مسارات . ويعرف هذا النوع من الشرائط بإسم باودوت Baudot وهو شائع الاستعمال في نظم الاتصالات الكهربائية . وحيث أن المسارات الخمس لا تكفي في عملية تشفير المميزات الأبجدية والرقمية والخاصة فقد استخدمت حيلة trick لتحقيق التشفير وذلك بعمل نوعين خاصين من التشفير لتحديد نوع المميزات التالية له . ففي النوع الأول يتم ثقب المسارات الخمسة للدلالة على أن ما يلي هذا السطر هو أحرف هجائية . وفي النوع الثاني يتم ثقب مسارات أربع ( الأول والثاني والرابع والخامس ) وذلك للدلالة على أن ما يلي هذا السطر هو أرقام عددية . ولتتابع عملية تشفير أحرفاً هجائية وأرقام عددية يستخدم التشفير الخاص المناسب وذلك للدلالة على ما يليه مباشرة . والجدول رقم (11) يقدم طريقة التشفير للمسارات الخمسة .

وبالإضافة لهذين النوعين من الشرائط يوجد نوع ثالث حيث يستخدم ثمانية مسارات لتشفير المميزات وهو يصلح لتشفير النظام المعروف بإسم التشفير الثنائي للعشري BCD (Binary - Coded - Decimal) كما في الجدول رقم (7) .

شكل رقم ( 11 ) : تشفير شريط خامسي المسارات .

النوع Type	الرمز Character	مسارات الثقب Channels					التشفير الثنائي Binary coding
		الأول 1	الثاني 2	الثالث 3	الرابع 4	الخامس 5	
أرقام digits	و طر	•	•		•	•	11011
	0	•		•	•		10110
	1	•		•	•	•	10111
	2	•			•	•	10011
	3					•	00001
	4		•		•		01010
	5	•					10000
	6	•		•		•	10101
	7			•	•	•	00111
	8			•	•		00110
	9	•	•				11000
	فراغ			•			00100
أحرف Alphabetic	سطر	•	•	•	•	•	11111
	A				•	•	00011
	B	•	•			•	11001
	C		•	•	•		01110
	D		•			•	01001
	E					•	00001
	F		•	•		•	01101
	G	•	•		•		11010
	H	•		•			10100
	I			•	•		00110
	J		•		•	•	01011
	K		•	•	•	•	01111
	L	•			•		10010
	M	•	•	•			11100
	N		•	•			01100
	O	•	•				11000
	P	•	•		•		11010
	Q	•	•		•	•	11011
	R		•		•		01010

للدالة على أن ما يلي هذا  
السطر هو أرقام .

للدالة على أن ما يلي  
هذا السطر هو أبجدي

00101			•		•	S	أبجدي Alphabetic
10000	•					T	
00111			•	•	•	U	
11110	•	•	•	•		V	
10011	•			•	•	W	
11101	•	•	•		•	X	
10101	•		•		•	Y	
10001	•				•	Z	

## قارئ الشرائط

### Tapes Reader

الهدف الرئيسي من استعمال قارئ الشرائط هو إكتشاف مواقع ثقب التشفير ومن ثم تحويلها إلى نبضات كهربية تختزن بوحدة إدخال الكمبيوتر . وتنقسم أجهزة قارئ الشرائط المتعددة إلى نوعين رئيسيين هما :

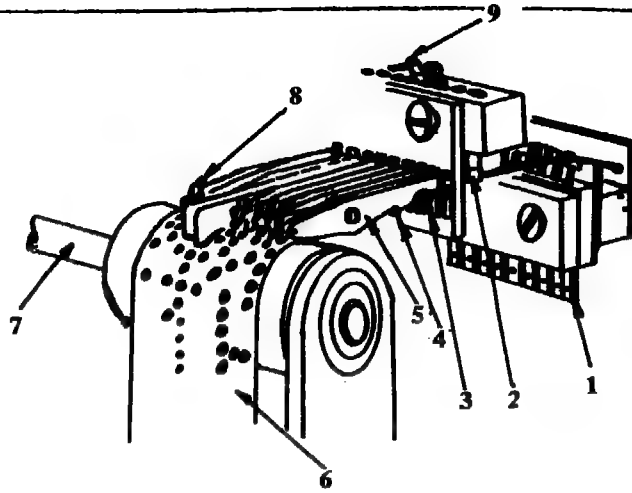
- النوع الكهروميكانيكي electromechanical ،

- النوع الكهروضوئي photo electric .

وفيما يلي شرح لتركيب وطريقة عمل كل من النوعين .

### ١ - القارئ الكهروميكانيكي : Electromechanical Reader

تم قراءة الثقوب عن طريق أزرع ميكانيكية تضغط على أصابع pins استشعار sensing وذلك لتحديد موقع وعدد ثقوب التشفير الموجودة بكل سطر . ويكون عدد أصابع الاستشعار مساوية لعدد مسارات الشريط . عند وجود ثقب يسقط فيه الأصبع فيصل الدائرة الكهربية المناظرة ومن ثم تصدر النبضة الكهربية المناسبة . ويتحرك الشريط في دفعات ليقرأ سطراً بسطراً وعلى أن يقف بين كل سطر وآخر ابرهة صغيرة نسبياً . والشكل رقم ( 44 ) يقدم رسماً توضيحياً للقارئ الكهروميكانيكي . ويعمل هذا القارئ بمعدل 250 ممز / ثانية .



شكل رقم ( 44 ) : قارئ ثقب كهروميكانيكي .

#### ب - القارئ الكهروضوئي : Photoelectric Reader

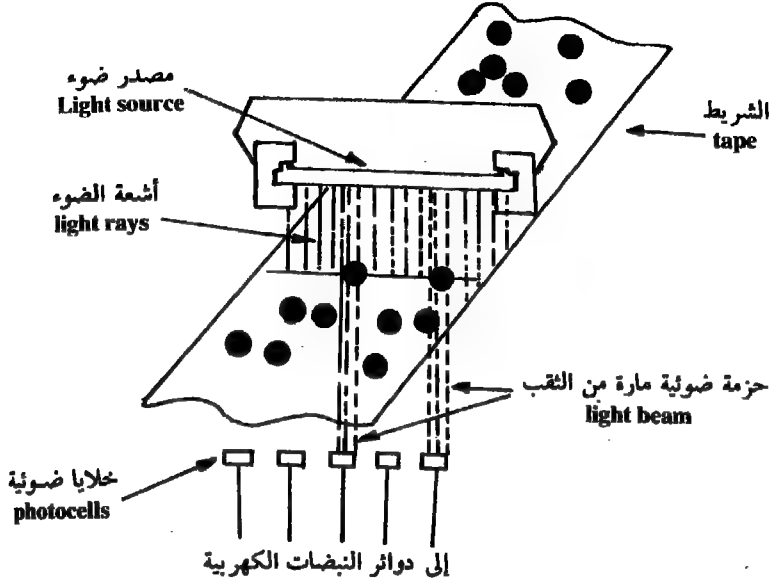
أهم ما يتميز به القارئ الكهروضوئي هو أنه أسرع بكثير من القارئ الكهروميكانيكي . وتتم قراءة ثقب التشفير عن طريق مرور شعاع ضوئي من خلالها مما يترتب عنه مرور تيار كهربائي كنتيجة لإغلاق الدائرة الكهروضوئية . وتتكون الدائرة الكهروضوئية من دائرة كهربائية لتوليد النبضات عند سقوط الضوء على خلية حساسة photosensitive cell له وموضوعة أسفل الشريط مباشرة كما هو موضح بالشكل رقم ( 45 ) .  
وسرعة عمل القارئ الكهروضوئي تصل إلى 1000 ممز / ثانية أو أكثر من ذلك .

#### البطاقات المثقبة

##### Punched Cards

ظلت البطاقات المثقبة هي السائدة في إدخال البيانات إلى الكمبيوتر لفترة طويلة . وهي ذات مجموعة من المقاسات وأعمالها استعمالاً هي تلك التي تحتوي على اثني عشر صفّاً بعرض  $3\frac{3}{4}$  بوصة وثمانين عموداً بطول  $7\frac{1}{4}$

بوصة . الصورة رقم ( 14 ) توضح شكل هذه البطاقة ومثقب بها شفرة الأرقام والأحرف والمميزات الخاصة .



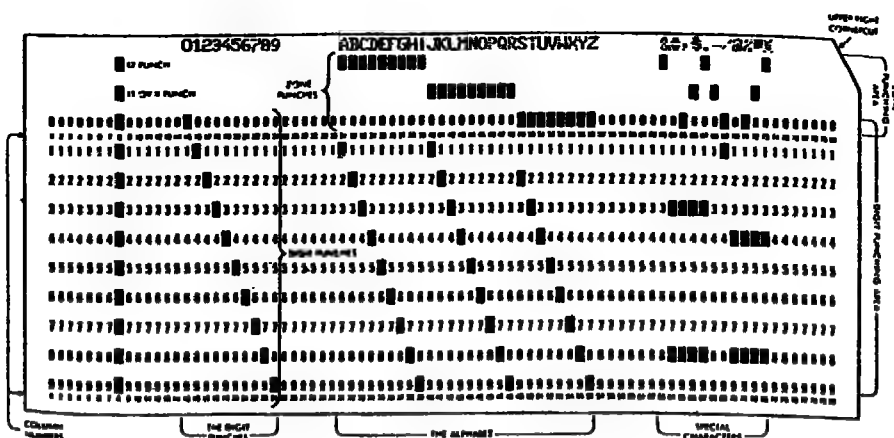
شكل رقم ( 45 ) : طريقة عمل القارئ الكهروضوئي .

وكما في الشرائط المثقبة توجد عدة طرق للتشفير وأشهر هذه الطرق هي طريقة شفرة هوليرث Hollerith code . في هذا التشفير يتم تثقيب عمود خاص لكل مميز . الجدول رقم ( 12 ) يوضح طريقة هوليرث لتشفير الأحرف الأبجدية ، الأرقام العددية ، والمميزات الخاصة .

تستخدم آلة ثقب punching machine ممثلة لتلك الخاصة بالشرائط المثقبة كما توجد آلة لقراءة البطاقات Card - reader machine .

آلة ثقب البطاقات تطبع في نفس الوقت المميز بأعلى البطاقة . وبهذه الطريقة يمكن مراجعة البطاقة بدون فحص الثقوب . وتتكون آلة ثقب البطاقات من قمع hopper يوضع فيه رصة stack البطاقات . ويتم سحب





صورة رقم (14) : بطاقة مثقبة

الأرقام ثقب واحد بالصف التالي	الأحرف الأبجدية ثقبان في نفس العمود					
	الصفوف	الحرف	الصفوف	الحرف	الصفوف	الحرف
0						
1	12 + 1	A	11 + 1	J		
2	12 + 2	B	11 + 2	K	0 + 2	S
3	12 + 3	C	11 + 3	L	0 + 3	T
4	12 + 4	D	11 + 4	M	0 + 4	U
5	12 + 5	E	11 + 5	N	0 + 5	V
6	12 + 6	F	11 + 6	O	0 + 6	W
7	12 + 7	G	11 + 7	P	0 + 7	X
8	12 + 8	H	11 + 8	Q	0 + 8	Y
9	12 + 9	I	11 + 9	R	0 + 9	Z

جدول رقم (12) : تشفير هوليرث الأبجدي والرقمي .

البطاقات الواحدة تلو الأخرى من هذه الرصة لثقب التعليمات والبيانات المراد معالجتها في البطاقة . ويكون ثقب البطاقة عرضياً ( عموداً عموداً ) من اليسار إلى اليمين . وبصفة عامة تثقب تعليمة واحدة والعناوين الخاصة بها في بطاقة واحدة . وفي حالة حدوث خطأ تلغى البطاقة ويحل محلها بطاقة أخرى . وتوجد بعض آلات الثقب التي تختزن البيانات المدخلة إليها أولاً وتصحيحها ومن ثم تصدر الأمر إلى ذاكرة الاختزان لتجري عملية الثقب .

تستخدم آلة التحقق verifier لمراجعة ثقب البطاقات . وينحصر عمل آلة التحقق في مقارنة بيانات الثقب مع بيانات لوحة المفاتيح بآلة الثقب . علاوة على ذلك توجد آلات أخرى تعمل على البطاقات المثقبة وذلك مثل آلة المصنف sorter حيث تقوم بترتيب البطاقات بتتابع معين وكذلك آلة التقابل collator حيث تقوم بمقارنة أو دمج مجموعات من البطاقات مع بعضها البعض .

### قارئ البطاقات

#### Card - Reader

أغلب أنواع قارئ البطاقات من النوع الكهروميكانيكي electromechanical reader حيث يتم تحويل وجود الثقب إلى نبضة كهربية لتمثل الرقم الثنائي 1 وعدم وجود ثقب يمثل الرقم الثنائي صفراً .

توضع رصة البطاقات في القمع المعد لذلك وعند إعطاء أمر قراءة البطاقات يدفع زراع خاص البطاقة التي في مؤخرة الرصة من أسفل إلى أعلى . وتحرك البطاقة في اتجاه الصف المكون من 80 عموداً في مواجهة مشط التلامس لتقرأ عموداً عموداً . عند وجود ثقب يستطيع الأصبع المناظر للثقب ملاسة دائرته الكهربية مما يتسبب في مرور تيار كهربي مؤدياً إلى نبضة كهربية . وهكذا بسحب البطاقة من أسفل إلى أعلى تتم قراءة الاثني عشر من أسفل إلى أعلى . بعد ذلك تبدأ دورة البطاقة التالية الموجودة في قاع الرصة .

كما في حالة الشرائط المثقبة يستخدم أيضاً قارئ كهروضوئي Photoelectric Reader لقراءة البطاقات المثقبة . وهذا النوع أسرع من النوع الكهروميكانيكي حيث يوجد به 12 خلية ضوئية أسفل البطاقة المسحوبة . عند وجود ثقب يمر الضوء إلى الخلية الضوئية فيسبب مرور تيار كهربى مؤدياً إلى نبضة كهربية . وتعمل هذه القارئات بسرعة تصل إلى 1000 بطاقة في الدقيقة الواحدة .

## طرق التشفير الأبجدي - عددي

### Alphanumeric Coding

نظراً لكثرة استعمال البيانات الأبجدية والعددية والمميزات الخاصة في المجالات التطبيقية المختلفة فقد وجدت عدة طرق لتشفير إدخال البيانات وأعمها استعمالاً ثلاث طرق هي :

- التشفير الثنائي للعشري Binary Coded Decimal ،

- التشفير القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات

American Standard Code for Information Interchanges

- التشفير الثنائي الممتد Extended Binary Coded

. Decimal

وفي الخطوات التالية شرح لكل منهم .

### - التشفير الثنائي للعشري: BCD

يستخدم هذا النظام سبعة أرقام ثنائية لتمثيل المميز . وتستعمل الأربعة مواقع الأولى ذات الأوزان 1 ، 2 ، 4 ، 8 لتشفير الأرقام العشرية من صفر إلى تسعة وذلك على حين أن المواقع الخامس والسادس تستعمل للأحرف الهجائية والمميزات الخاصة . أما الموقع السابع فيستعمل للمساعدة في الحصول على التماثل الفردي للتشفير ، أي لجعل عدد الواحدات بالتشفير فردياً دائماً . والجدول رقم (13) يقدم عناصر هذا التشفير .

جدول رقم ( 13 ) : التشفير الثنائي للعشري BCD للأرقام والأحرف .

التشفير الثنائي Binary coding	مسارات التشفير Coding Channel							Character الرمز	النوع Type
	السابع C	السادس B	الخامس A	الرابع 8	الثالث 3	الثاني 2	الأول 1		
1001010	1			1		1		0	أرقام digits
0000001							1	1	
0000010						1		2	
1000011	1					1	1	3	
0000100					1			4	
1000101	1				1		1	5	
1000110	1				1	1		6	
1000111	1				1	1	1	7	
0001000				1				8	
1001001	1			1			1	9	
0110001		1	1				1	A	أحرف letters
0110010		1	1			1		B	
1110011	1	1	1			1	1	C	
0110100		1	1		1			D	
1110101	1	1	1		1		1	E	
1110110	1	1	1		1	1		F	
0110111		1	1		1	1	1	G	
0111000		1	1	1				H	
1111001	1	1	1	1			1	I	
1100001	1	1					1	J	
1100010	1	1				1		K	
0100011		1				1	1	L	
1100100	1	1			1			M	
0100101		1			1		1	N	
0100110		1			1	1		O	
1100111	1	1			1	1	1	P	
1101000	1	1		1				Q	
0101001		1		1			1	R	
1010010	1		1			1		S	
0010011			1			1	1	T	
1010100	1		1		1			U	
0010101			1		1		1	V	
0010110			1		1	1		W	
1010111	1		1		1	1	1	X	
1011000	1		1	1				Y	
0011001			1	1			1	Z	

مثال ( 20 ) :

وضح كيفية تشفير الفعل « إجمع - ADD » بطريقة التشفير الثنائي للعشري .

الفعل إجمع ADD يتكون من ثلاثة حروف هي A ، D ، D ولذلك نقرأ التشفير الثنائي لكل منهم من الجدول ومن ثم نقوم بعملية الثقب المطلوبة . وجود الرقم الثنائي واحد 1 في مسار ما يعني إحداث ثقب بهذا المسار ووجود الرقم الثنائي الصفر يعني ترك المسار على ما هو بدون ثقب . بذلك يكون تشفير الحروف الثلاثة هو :

A	D	D
0110001	0110100	0110100

وتكون الكلمة ADD بالتشفير الثنائي للعشري هي :

$01100101101000110100 \equiv \text{ADD}$

مثال ( 21 ) :

وضح كيفية تشفير العدد 319 بطريقة التشفير الثنائي للعشري .

العدد 319 يتكون من ثلاثة أرقام هي 9 ، 1 ، 3 وتشفيرهم الثنائي للعشري هو :

3	1	9
1000011	0000001	1001001

ويكون تشفير العدد 319 هو :

$100001100000011001001 \equiv 319$

## - التشفير القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات : ASCII

حاز هذا النوع من التشفير على إقبال كبير مما أدى إلى تصنيع العديد من أجهزة الكمبيوتر التي تعمل بشفرته . كما ويستعمل هذا التشفير مع وحدات المواجهة البينية . ويتم تشفير المميزات المختلفة باستخدام سبعة أرقام ثنائية . الأربعة مواقع الأولى للأرقام الثنائية تسمح بتشفير متتابع لعدد 16 ممیزاً . المواقع من الخامس إلى السابع تناظر مواقع لثلاثة أرقام ثنائية مما يسمح بتشفير متتابع لعدد 8 مميزات . بذلك يكون عدد المميزات التي يمكن تشفيرها بهذا النظام هي  $16 \times 8 = 128$  ممیزاً . وهذا أكبر بكثير من عدد المميزات المستعملة في الحاسبات الالكترونية ( 26 حرفاً ، 10 أرقام ، 15 ممیزاً خاصاً = 51 ) مما يسمح بإضافة مميزات جديدة تؤدي إلى سهولة ومرونة العمليات والصورة رقم ( 15 ) توضح المميزات القياسية في الآلات الكاتبة . والجدول رقم ( 6 ) يوضح التشفير القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات . من الجدول الأول نرى أن المميزات في الآلة الكاتبة هي 51 ممیزاً على حين أن التشفير القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات قدم 100 ممیزاً للتشفير وترك فراغاً يسمح بتشفير 28 ممیزاً إضافياً .

مثال ( 22 ) :

وضح كيفية تشفير الفعل « إجمع - ADD » بطريقة التشفير ASCII .

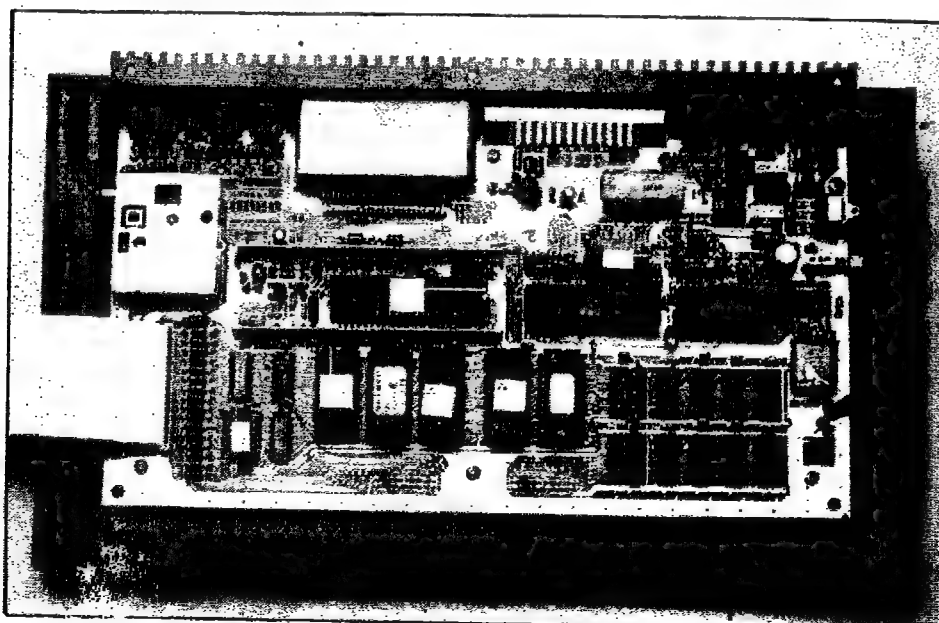
من جدول تشفير المميزات الثلاث المكونة للفعل يكون التشفير

المطلوب هو :

A	D	D
1000001	1000100	1000100

أي أن تشفير الفعل « إجمع - ADD » بالطريقة ASCII هو :

$$100000110001001000100 \equiv \text{ADD}$$



صورة رقم (15) : المميزات القياسية في لوحة المفاتيح

مثال ( 23 ) :

وضح كيفية تشفير العدد 319 بطريقة التشفير القياسي الأمريكي .

من الجدول رقم ( 6 ) نجد أن تشفير الأرقام الثلاث المكونة للعدد

هي :

3	1	9
011001	0110001	0111001

وبذلك يكون تشفير العدد هو :

$$011001101100010111001 \equiv 319$$

ولقد قابل هذا التشفير إقبالاً كبيراً في علوم وتطبيقات الاتصالات الكهربية ومعالجة البيانات .

- التشفير الثنائي للعشري الممتد : EBCDIC

هذا التشفير هو إمتداد للتشفير الثنائي للعشري غير أنه لم يحز على إقبال كبير في التطبيقات الحاسوبية .

### أجهزة الإدخال المغناطيسية

#### Input Magnetic Equipment

نظراً لأن إعداد البرامج والبيانات المدخلة إلى الكمبيوتر ، وخاصة ذات الحجم الكبير ، يحتاج لوقت كبير في ثقب وإدخال البرنامج فإن أجهزة الإدخال المغناطيسية تستخدم كمرحلة وسيطة لتسهل في سرعة أداء الكمبيوتر وإختصار الزمن اللازم في شغله لمرحلة الإدخال . لذلك تعد البرامج والبيانات خارج وحدات الكمبيوتر وبعد الإنتهاء من إعدادها تسجل على شرائط أو الأقراص المغناطيسية أولاً ومن ثم تدخل هذه البرامج والبيانات ،



عن طريق أجهزة الإدخال السريعة ، إلى الكمبيوتر مما يحقق حفظ الفترة الزمنية لإدخال البيانات المباشر إلى الكمبيوتر . ويوجد العديد من الأجهزة المرحلية والتي تقوم بقراءة الشرائط والبطاقات المثقبة وتحولها إلى نبضات كهرومغناطيسية يمكن تخزينها في الشرائط والأقراص المغناطيسية . وبالطبع فإن العمليات تتم خارج وحدة الكمبيوتر .

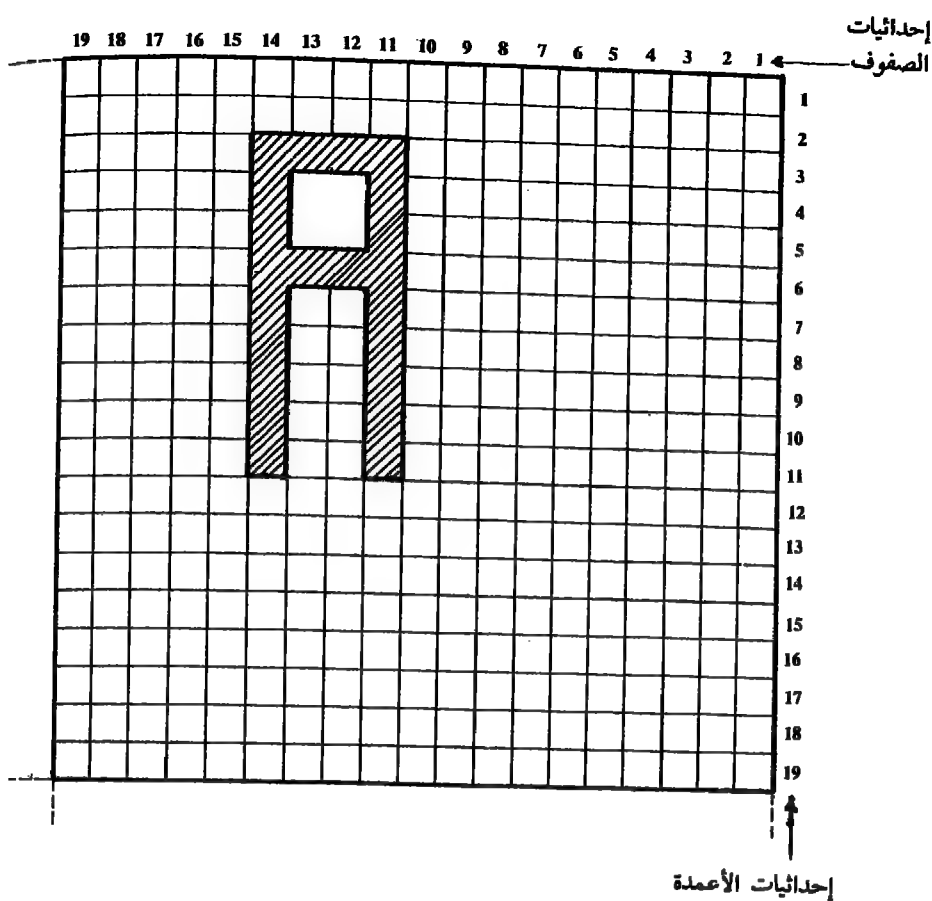
كما توجد بعض نظم الإدخال التي تستخدم لوحات مفاتيح key boards لتخزين البرامج والبيانات بذاكرة مرحلية حيث يمكن تصحيح هذه البرامج والبيانات المخزنة بها ومن ثم بعد ذلك تنقل إلى وحدة التسجيل في أجهزة الإدخال المغناطيسية كوسيلة إدخال مباشر أسرع إلى الكمبيوتر .

## طرق التعرف على المميزات

تتكون المميزات من عدة أشكال خاصة مختلفة مما يسمح بالتعرف عليها وذلك بتحديد شكلها وأبعادها . ولتحقيق ذلك توجد عدة طرق مختلفة تتركز جميعها في كيفية تحديد مواقع آثار النقاط المكونة لشكل المميز على إحداثيات مصفوفة لتوليد النبضات . والشكل رقم ( 46 ) يوضح كيفية تحديد إحداثيات مميز هو الحرف A على مصفوفة توليد النبضات .

من هذا الشكل نرى أن إحداثيات الحرف A تشغل الخلايا التالية في المصفوفة :

(3,11) ، (4,11) ، (5,11) . . . (11,11) و (3,12) ، (3,13) ، (3,14) ، (4,14) ، (5,14) . . . (11,14) وكذلك الإحداثيات (6,12) ، (6,13) .



شكل رقم (46) : مصفوفة توليد نبضات إحداثيات مميز A .

ويتم التعرف على إحداثيات شكل المميز بإحدى طريقتين أساسيتين

هما :

- قراءة مغناطيسية magnetic read ،

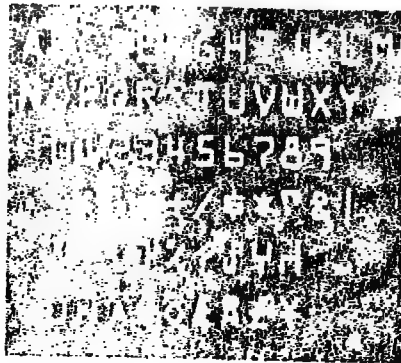
- قراءة ضوئية optical read .

## - قراءة المميز مغناطيسياً : Character Magnetic Read

يتم ذلك عن طريق تسجيل شكل المميز باستخدام حبر معين له خاصية مغناطيسية وعلى أن ترسم المميزات بأشكال محددة لتيسير التعرف عليها مغناطيسياً . وتقرأ هذه المميزات عن طريق الاستجابة المغناطيسية لشكل المميز وذلك عند مرور الرأس الكهرومغناطيسية فوق مصفوفة توليد النبضات . وعند إستشعار خلايا الشكل بالمصفوفة تصدر الرأس الكهرومغناطيسية نبضات كهربية ترسل لوحدة الإدخال المرافقة لها بالكمبيوتر . وتعتمد درجة تحديد المميز على تصميم شكله وعدد خلايا المصفوفة ونوع الحبر المغناطيسي المستعمل .

## - قراءة المميز ضوئياً : Character Optical Read

القراءة الضوئية تتبع أسلوبين . في الأسلوب الأول يستخدم طقم من المميزات للطبع على الورق العادي وذلك بحبر عادي ومن ثم تفحص هذه المميزات عن طريق مرور ضوء أسفل المميزات حيث يستقبل بعدسات ضوئية لتحديد المساحات الضوئية مما يؤدي إلى إصدار نبضات كهروضوئية تترجم عن طريق نظام منطقي لتحديد نوع المميز . وتستعمل هذه الطريقة عدداً محدداً من المميزات القياسية والشكل رقم ( 47 ) يوضح المميزات القياسية الأمريكية والتي يمكن قراءتها ضوئياً .



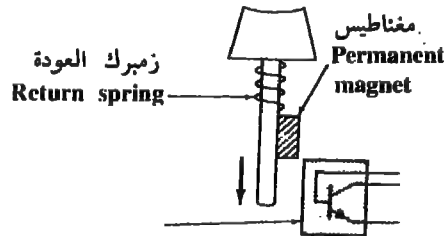
شكل رقم ( 47 )  
المميزات القياسية الأمريكية  
التي تقرأ ضوئياً .

الأسلوب الثاني هو ذلك الذي يلائم نفسه مع أي شكل كان . وهو يمثل نظاماً ضوئياً ومنطقياً معقداً وعلى الرغم من ذلك فما زال يشغل إهتماماً كبيراً بغية الوصول لأنسب النظم التي تسهم بالتعرف على شكل المميز . وقد يحقق هذا الأسلوب نجاحاً في الآونة القريبة جداً .

## لوحة المفاتيح

### Key Board

أشهر وسائل الإدخال الحديثة هي لوحة المفاتيح key board المماثلة للآلة الكاتبة شكلاً . وتمثل مجموعة المفاتيح الأحرف الهجائية والأرقام ومجموعة كبيرة من المميزات الخاصة ( الموجودة بالآلات الكاتبة علاوة على مجموعة كبيرة أخرى غير موجودة عليها ) . وتستخدم أصابع هذه المفاتيح لتوصيل دوائر كهربية منطقية\* معينة وذلك لتوليد نبضات كهربية تستقبلها وحدات إدخال الكمبيوتر والصورة رقم ( 15 ) توضح مميزات لوحة المفاتيح . وتتكون الدوائر الكهربائية للمفاتيح من مصفوفة تقوم فيها الدوائر المنطقية بتحويل البرامج والبيانات إلى ثمانية bytes من رث تدخل متوازية بحيث تسهل تداول البيانات . والشكل رقم ( 48 ) يوضح فكرة توصيل الدائرة الكهربائية بالضغط على المفتاح الخاص بها .



شكل رقم ( 48 )  
توصيل دائرة زر بلوحة المفاتيح .

في بعض نظم الكمبيوتر تفصل لوحة المفاتيح عن وحدة المعالج processor وتمثل وحدة إدخال بذاتها فقط . كما أن بعض النظم تستعمل شاشة التلفزيون كوسيلة للعرض المرئي للبيانات والبرامج المدخلة من لوحة

\* أنظر كتاب العائلات الميكروية للمؤلف .

لمفاتيح وذلك باستخدام موجه بيني قياسي . تسمى الشاشة في هذه الحالة وحدة العرض المرئي Visual Display Unit .

### وسائل إدخال أخرى

ولو أن لوحة المفاتيح هي من أكثر وسائل الإدخال شيوعاً إلا أنه توجد عدة وسائل أخرى للإدخال مثل الكلام speech ، وذلك باستخدام كلمات محددة ، وأيضاً مثل نبائط الاستشعار ( حرارة ، ضوء ، ... ) وغيرها .

#### تمييز الكلام : Speech Recognition

لقد أصبح تمييز الكلمات والأفعال إحدى وسائل الإدخال عن طريق الميكروفونات microphones وذلك كنتيجة لتقدم تقنية تحليل ومقارنة المفردات المكونة لكل كلمة . ويتم ذلك عن طريق مقارنة المعلومات المدخلة بتلك المخزنة بذاكرة الكمبيوتر . وعند التعرف على الأجزاء المكونة للجملة أو الصوت فإن الكمبيوتر يستجيب للأمر بتنفيذ العملية المناسبة . استعمال هذا النوع من وسائل الإدخال يفضل في الحالات التي تتطلب السرية والأمن ولكنها لا تجد إستخداماً في التطبيقات العامة .

#### الإدخال المباشر : Direct Input

في كثير من الحالات من المفيد أن يكون الإدخال إلى الكمبيوتر صادر من عدة أجهزة خارجية ولوحات مفاتيح متعددة . ولتحقيق هذا النوع من الإدخال فقد صممت واجهات بينية interfaces عدة لتسيير ذلك\* . وأشهر الواجهات البينية المستخدمة لهذا الغرض هو المواجه البيني المعروف باسم IEEE - 488 والمواجه البيني المعروف باسم RS232C القياسيان . هذان المواجهان البينيان يتعاملان مع البيانات في إتجاهين ( من وإلى الكمبيوتر ) . المواجه البيني IEEE - 488 هو ناقل للأغراض العامة General purpose interface bus وقد بني على أساس النقل المتوازي parallel

\* أنظر باب كيف تختار كمبيوتر .

للبيانات باستعمال ثمانيتين ( 16 رث ) . وقد وجد هذا المواجه البيئي إقبالاً في استعمالات الكمبيوتر الشخصي PC حيث يستخدم في مواجهة وحدات نظام تشغيل الأقراص DOS وفي مواجهة الطابعات Printers .

المواجه البيئي RS232C حاز إقبالاً كبيراً ويجد انتشاراً خاصة في وسائل الطبع عن بعد TTY (Teletype) وأجهزة العرض المرئي VDU وذلك باستخدام أجهزة التعديل والمعروفة باسم مودم modem ( أجهزة تبادل البيانات عبر خطوط التليفونات ) . هذا المواجه ينقل ويستقبل نبضات البيانات متتابعة Serial . ويحتاج هذا النظام إلى ثلاثة خطوط توصيل لتنفيذ مهمته هي : خط إرسال البيانات Data send ، خط استقبال البيانات Data recieve ، وخط الأرض ground .

عند استعمال الكمبيوتر ليستقبل أو يرسل بيانات إلى أجهزة محيطية أو إلى كمبيوتر آخر وذلك عبر خط تليفوني يستخدم معه جهازان . الجهاز الأول هو رابط صوتي acoustic coupler ليقوم بتحويل النبضات الكهربائية الصادرة من الكمبيوتر إلى إشارة صوتية يمكن نقلها عبر خطوط التليفون . والجهاز الآخر هو معدل ( مودم modem ) لتوصيله بالخط التليفوني .

## ● أجهزة الإخراج

### Output Equipments

أهم أجهزة الإخراج المعروفة والشائعة الاستعمال مع وحدات الكمبيوتر الكبير والصغير والميكرو هي الطابعات Printers بأنواعها المختلفة وسرعاتها متفاوتة . وبالإضافة إلى هذا النوع من وسائل الإخراج فقد شاع استعمال شاشات العرض المرئي ( التليفزيوني ) VDU وكذلك الراسمات Plotters ولو أنها أصبحت الآن جزءاً من تكوين الطابعات الحديثة علاوة على استخدامها للألوان العديدة في الرسم . كما توجد وحدات إخراج بالتسجيل المغناطيسي والشرائط المثقبة وذلك بالإضافة إلى وسائل الإخراج الصوتي .

التعامل مع الطابعة ووحدة العرض المرئي يسمى تعامل مباشر على الخط\* on-line وذلك لأن إخراج الكمبيوتر يتم مباشرة وذلك على حين أن التعامل مع أجهزة التسجيل المغناطيسي والشرائط المثقبة يسمى تعامل غير مباشر أو خارج الخط off-line وذلك حيث تقرأ البيانات فيما بعد من التسجيل إلى الطابعة .

## الطابعات

### Printers

عملية الطباعة في وسائل الإخراج بالكمبيوتر هي عملية عكسية للتشفير coding وذلك حيث يتم إعادة شفرة decoding الأرقام الثنائية مما يؤدي إلى طبع المميز المناظر .

ويوجد العديد من الطابعات على الخط on-line المعدة للاستخدام المباشر مع الكمبيوتر حيث تتراوح أسعارها من الرخص ( 200 جنيهاً ) إلى السرعة المرتفع ( 2000 جنيه ) لتلك التي تعالج الكلمات word processor . والصورة رقم ( 16 ) توضح مجموعة من أنواع الطابعة المنتجة عالمياً لتعمل مع الكمبيوتر الشخصي . وبصفة عامة فإن جميع أنواع الطابعات من النوع الكهروميكانيكي لا تستطيع الاستجابة للسرعات العالية لوحداث الكمبيوتر . فإذا كان تشفير المميزات ثمانية ( 8 رت ) فإن الكمبيوتر يرسل إلى الطابعة ثمانية عن كل مميز، تفك شفرتها decoding بالطابعة مما يؤدي إلى تحريك المفتاح المناسب للمميز المحدد بالشفرة . وسرعة الأداء في هذا النوع من الطابعات تبدأ من 10 إلى أكثر من 50 مميز في الثانية الواحدة .

وبصفة عامة فإنه يمكن حصر الطابعات في نوعين رئيسين هما :

( أ ) - طابعات تصادمية impact printers ،

( ب ) - طابعات غير تصادمية ninimpact printers .

---

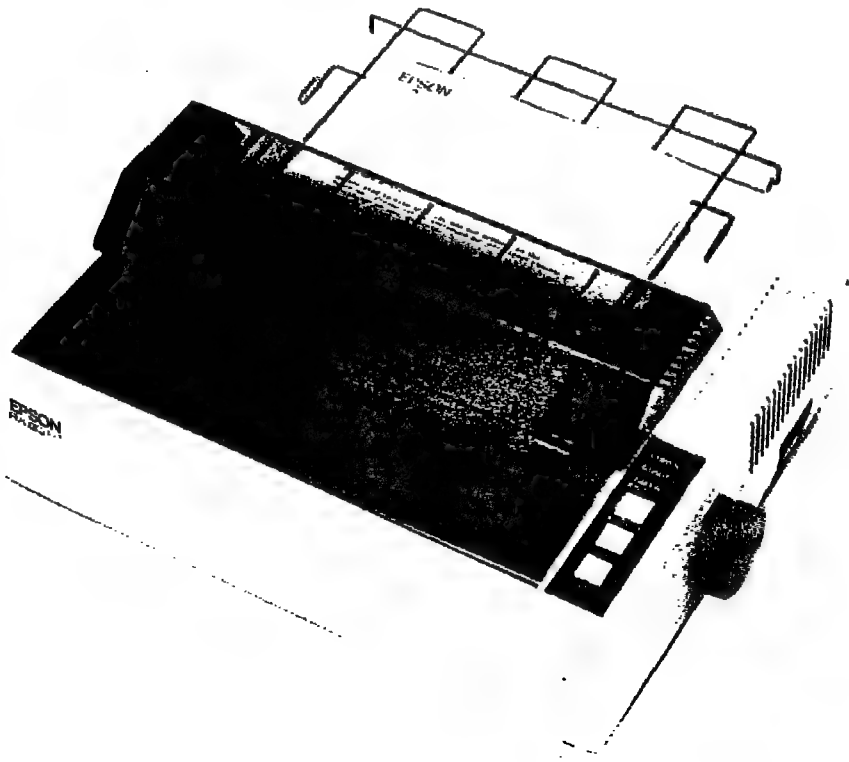
\* أنظر كتاب الميكروكمبيوتر الشخصي واستخداماته للمؤلف .

## (أ) - الطابعات التصادمية

يستخدم هذا النوع من الطابعات المطارق المعدنية أو البلاستيكية لطبع المميزات على الورق كنتيجة لطرق المميزات على شريط ribbon محبر . وينقسم هذا النوع من الطابعات إلى أربعة أنواع رئيسية هي :

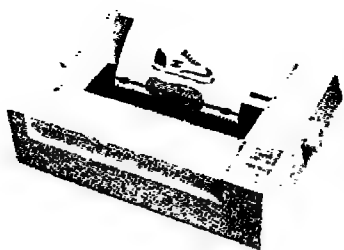
- 1 - الطابعة الأسطوانية drum printer ،
- 2 - الطابعة الخطية line printer ،
- 3 - طابعة المميز الواحد single character printer ،
- 4 - طابعة المصفوفة matrix printer .

وفي الخطوات التالية نقدم شرحاً لكل من هذه الطابعات .

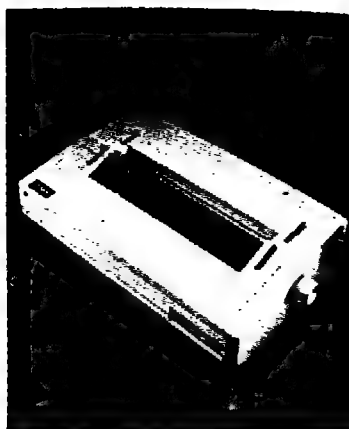


آلة الطبع RX - 80 F T صنع بشركة Epson

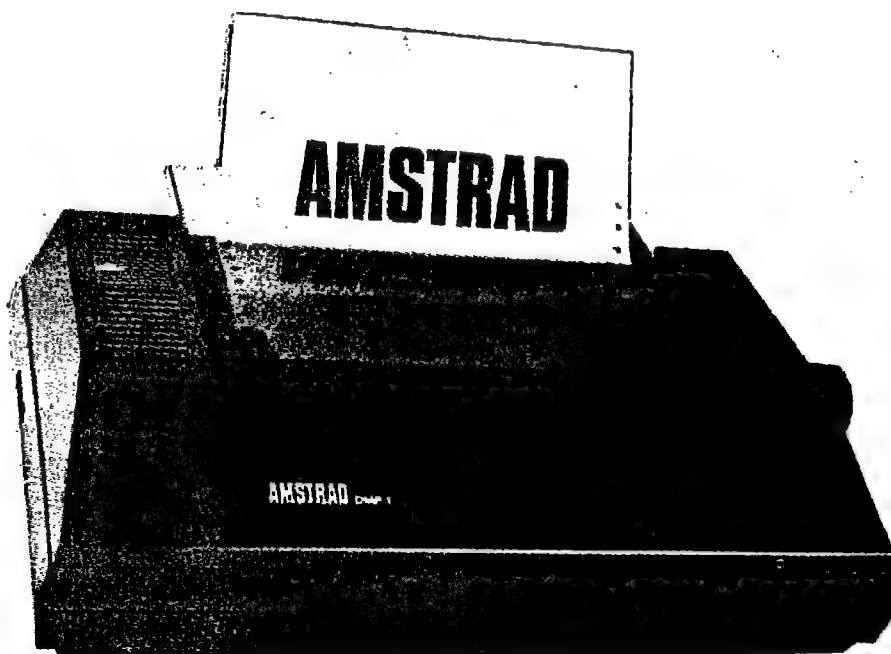




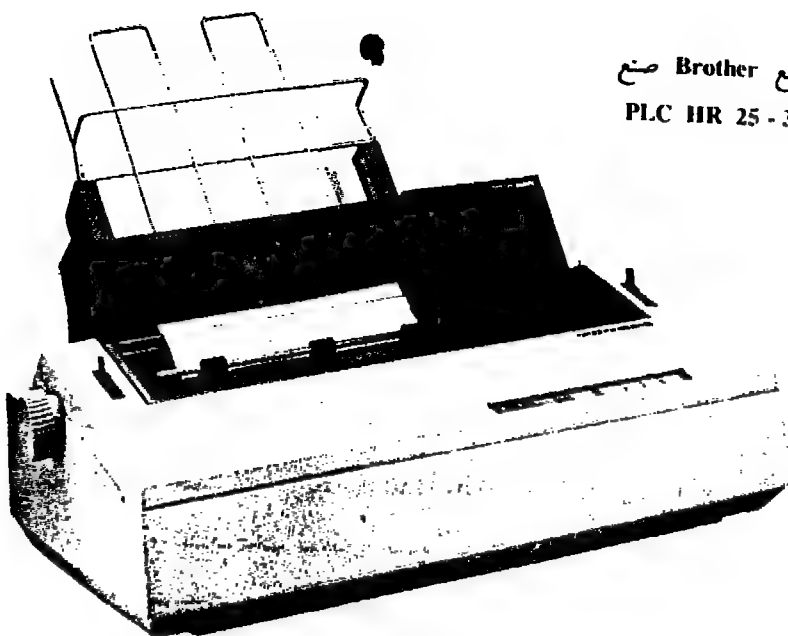
آلة الطبع Dot Matrix Image Writer  
صنع شركة Apple



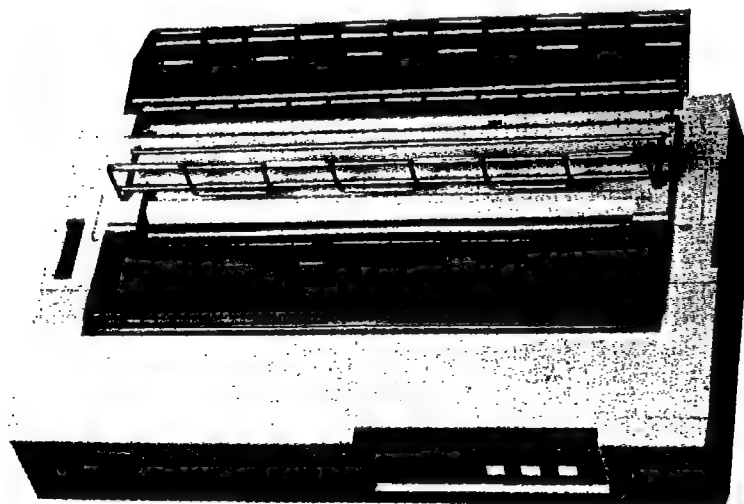
آلة الطبع Daisy Wheel صنع شركة Apple



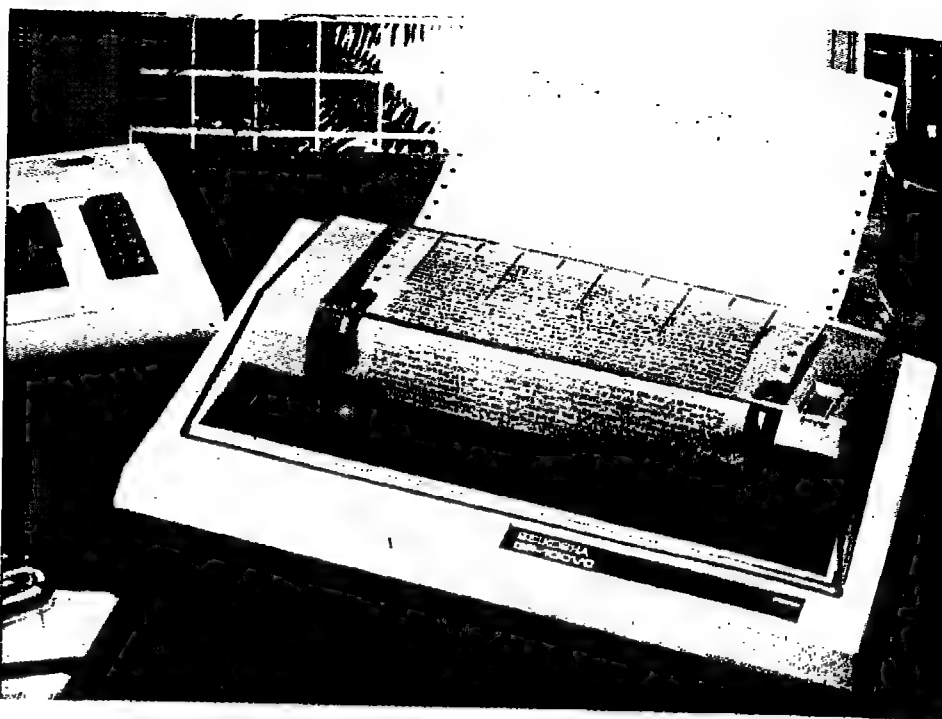
آلة الطبع DMPI صنع شركة امستراد Amstrad



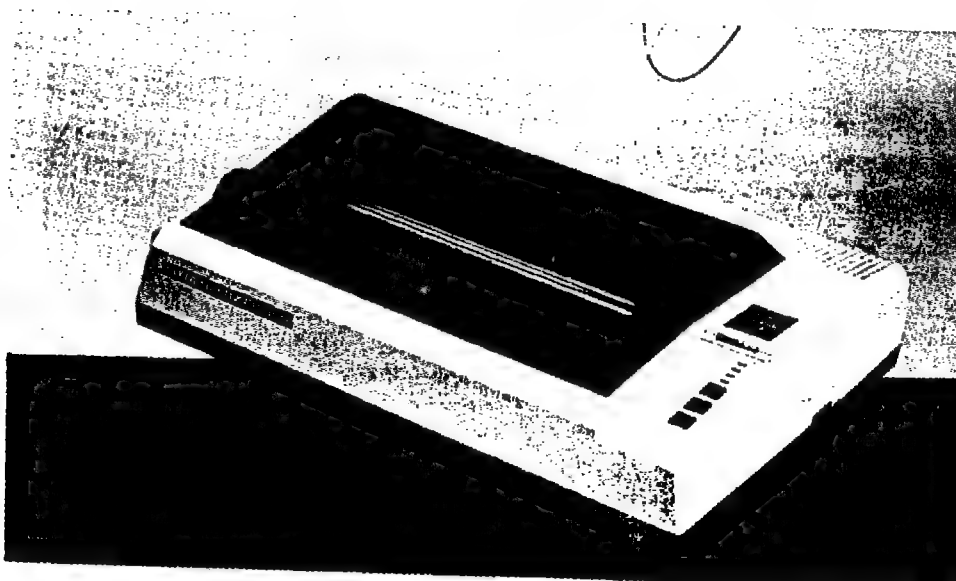
آلة الطبع Brother صنع  
شركة 35 - 25 HR PLC



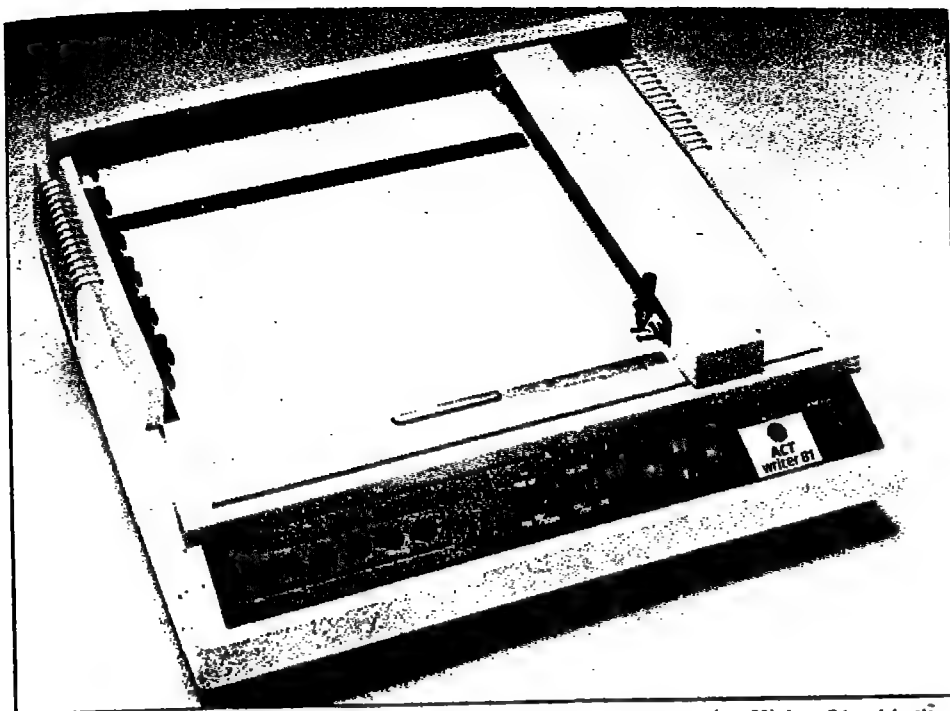
آلة الطبع ACT Writer 12 S صنع شركة



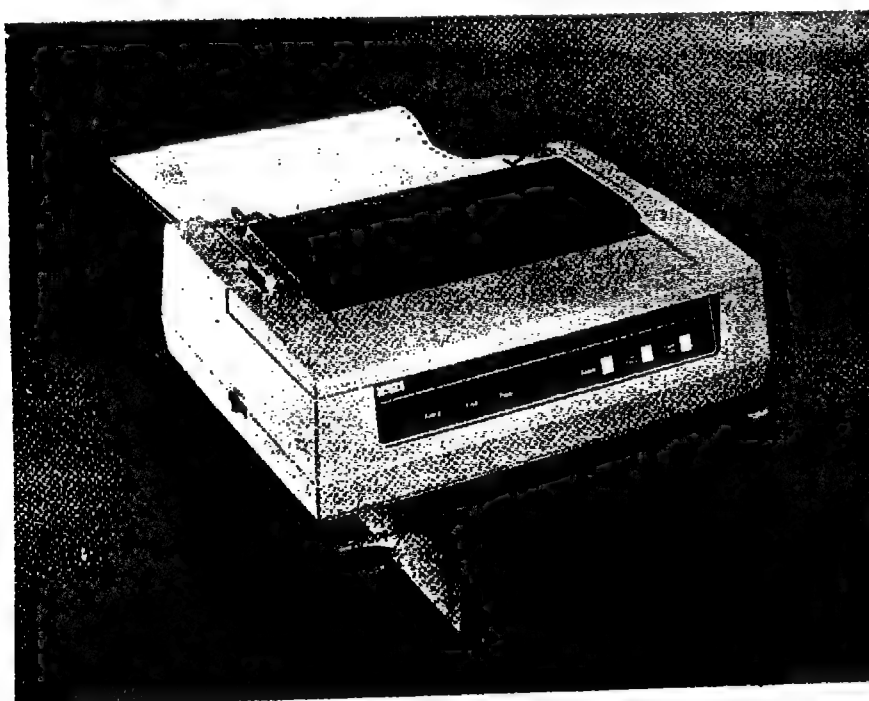
آلة الطبع 'GP 100 VC' صنع شركة Seikosha



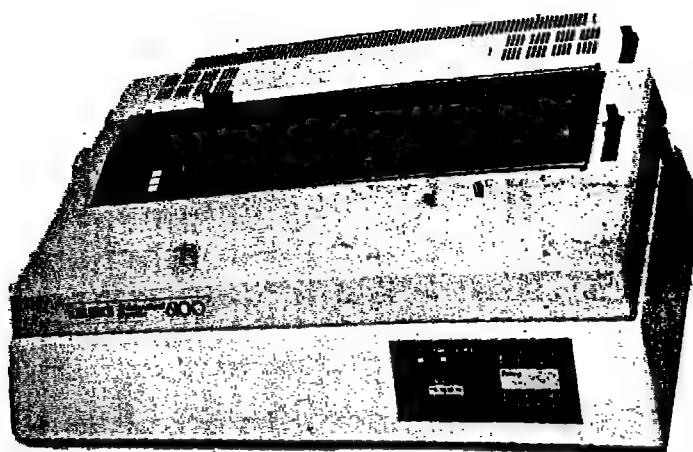
آلة الطبع 'CTI - CPA 80' صنع شركة Shinwa



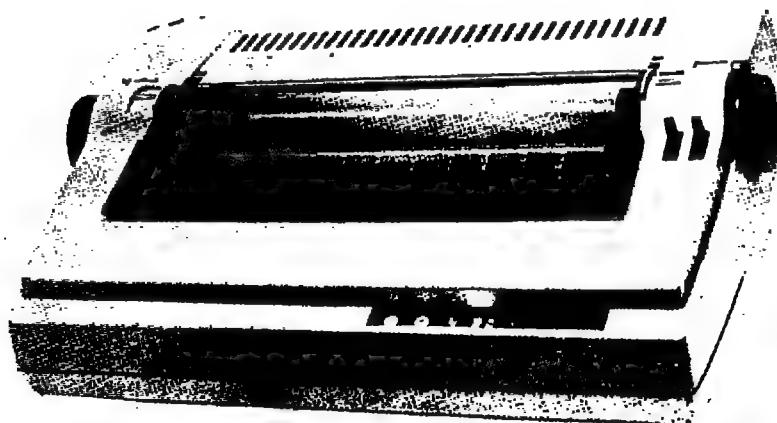
آلة الطبع 81 Act Writer



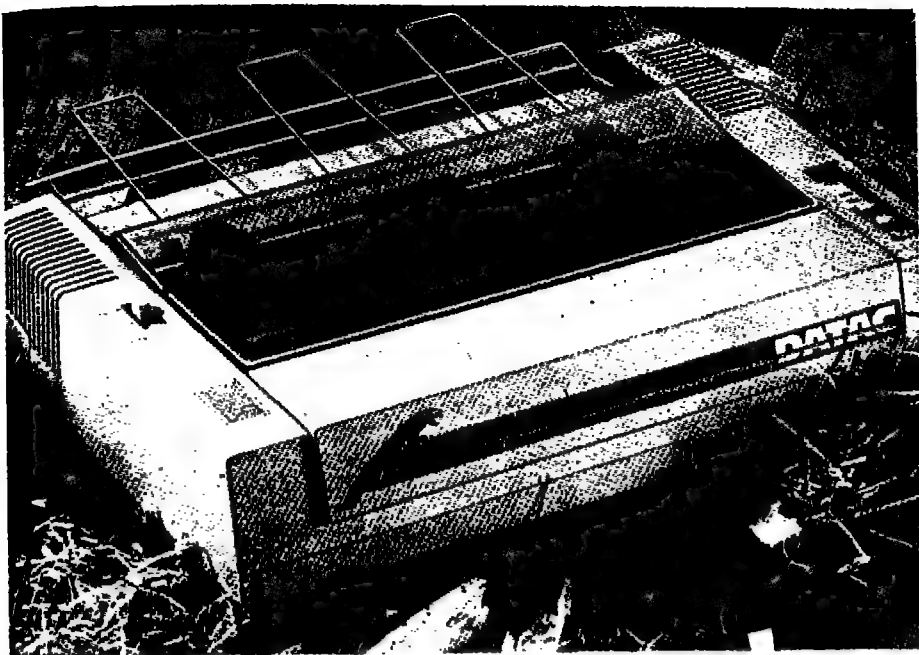
آلة الطبع LA 50 التي تنتجها شركة Digital



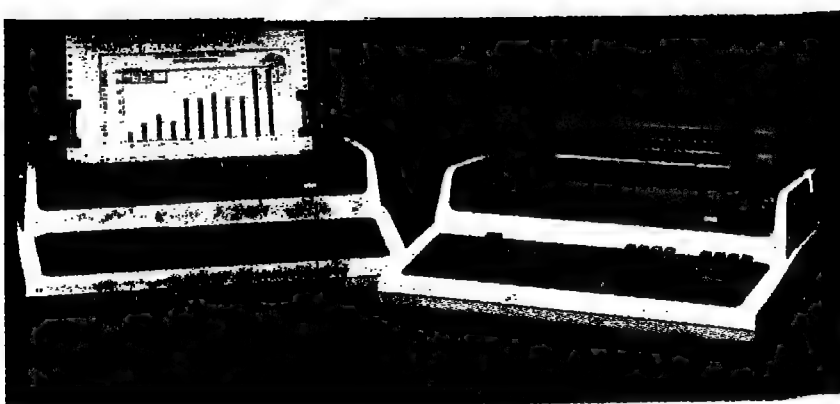
آلة الطبع PR 1200 صنع شركة I.C.L.



آلة الطبع التي تنتجها شركة Juki.



آلة الطبع Panther التي تنتجها شركة Datac



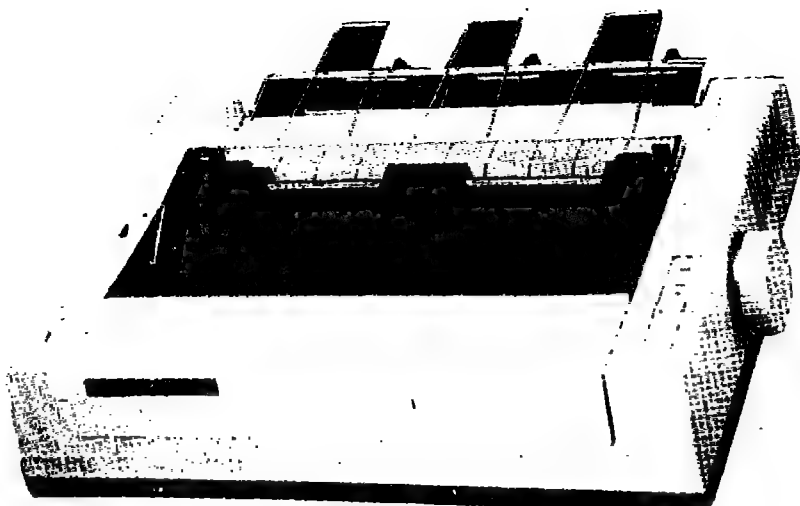
آلة الطبع LA 100 التي تنتجها شركة Digital



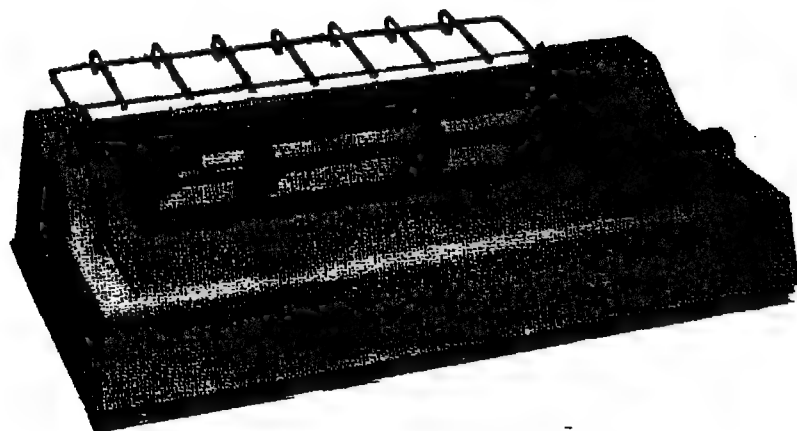
آلة الطبع LQP 02 صنع شركة Digital



نماذج من آلات الطبع  
التي تنتجها شركة Smith Corona

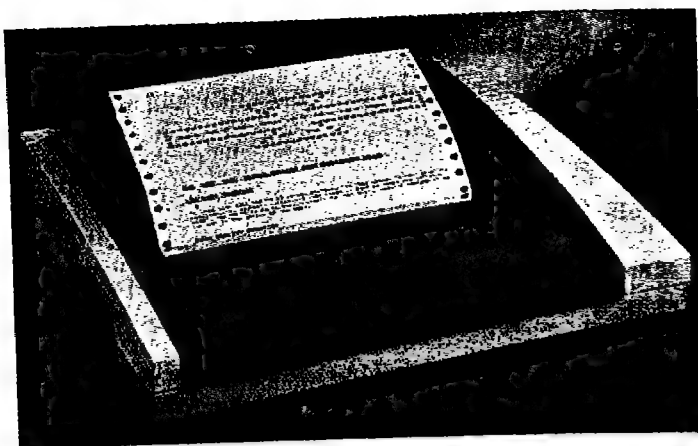


آلة الطبع التي تنتجها شركة Euro Pacific Computers

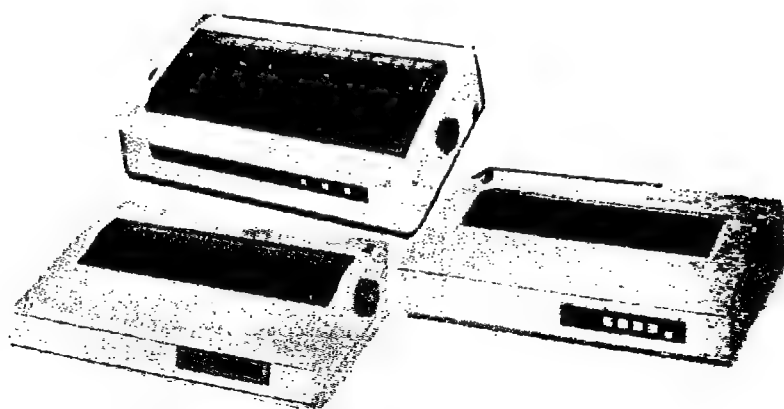


آلة الطبع MC - 4200 صنع شركة Mitsui





آلة الطبع 80 - MIT صنع شركة Mannesmann Tally



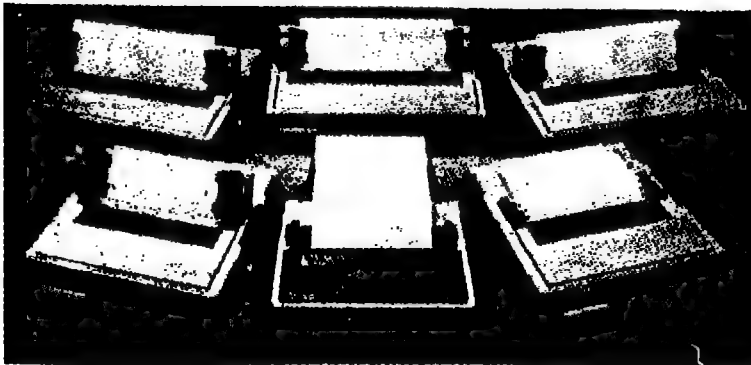
نماذج من آلات الطبع التي تنتجها شركة C.Itoh

## Compuprint printer: marries all computers.

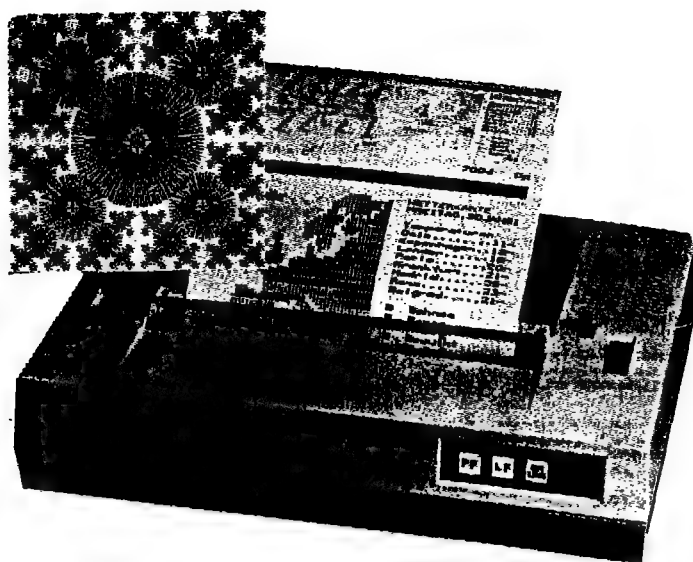


آلة الطبع Compuprint التي تنتجها شركة Honeywell

---



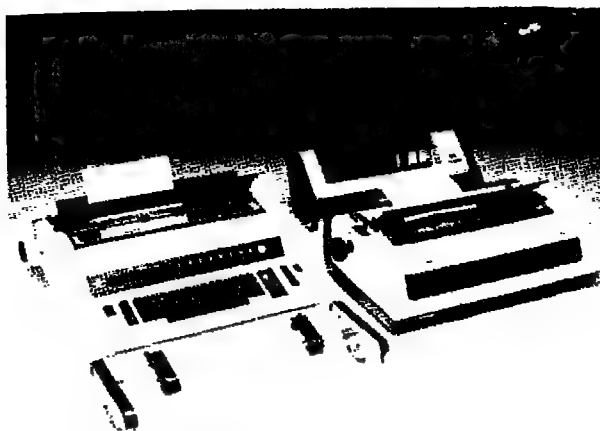
نماذج من آلات الطبع التي تنتجها شركة Dyncer



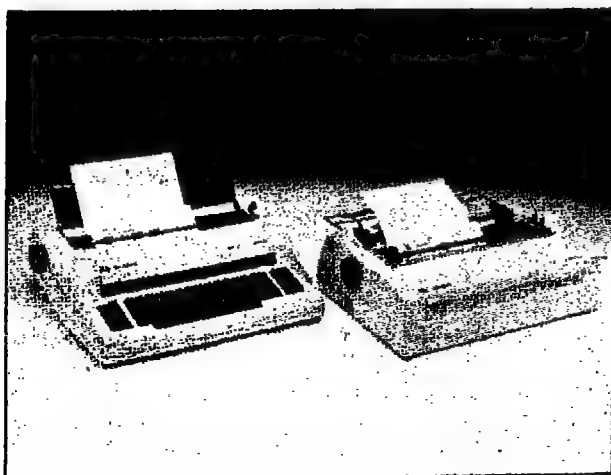
آلة الطبع التي تنتجها شركة Integrex



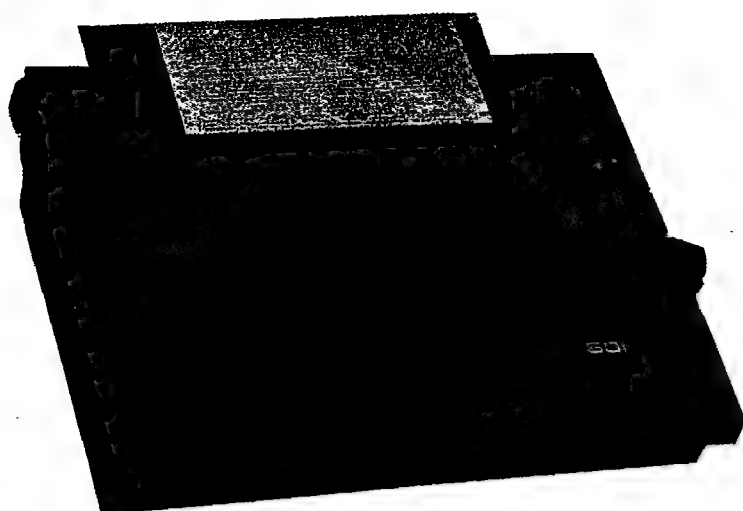
آلة الطبع سلسلة ١٠٣ إنتاج شركة Olympia



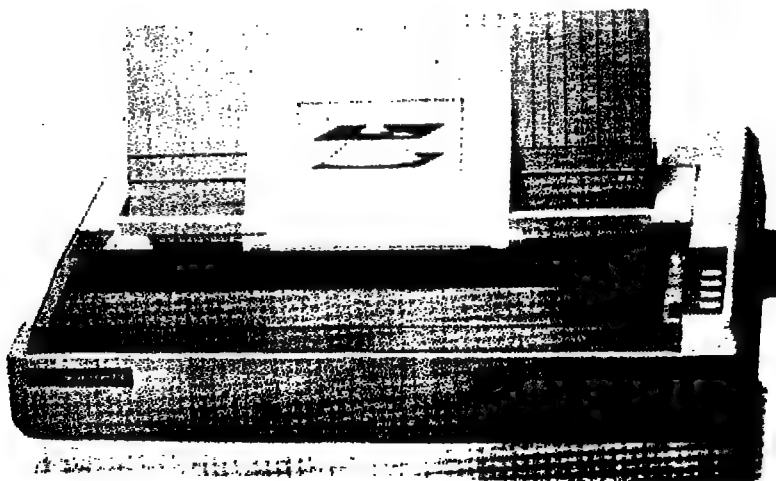
الة الطبع سلسلة ٣٠٠٠ إنتاج شركة Olympia



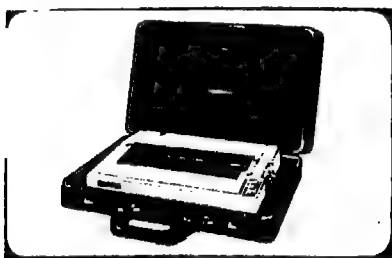
الة الطبع المدمجة Compact التي تنتجها شركة Olympia



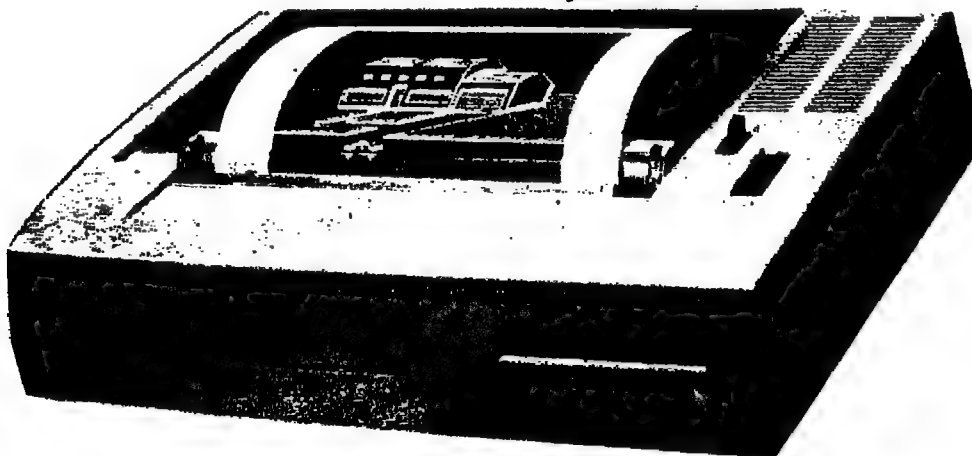
آلة الطبع MC S 801 صنع شركة Commodore



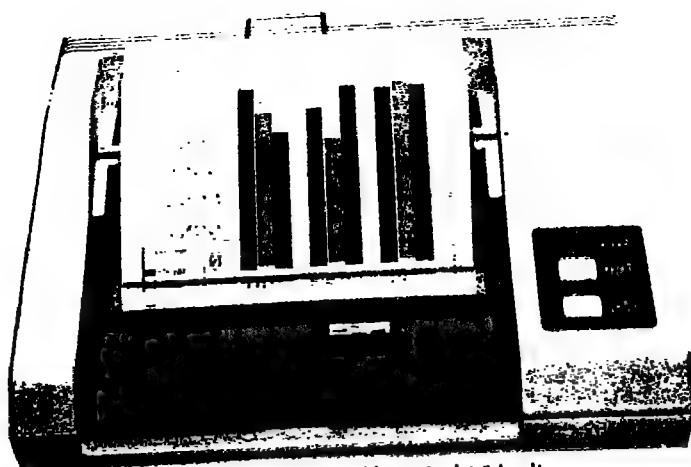
آلة الطبع Pinwriter إنتاج شركة N.E.C.



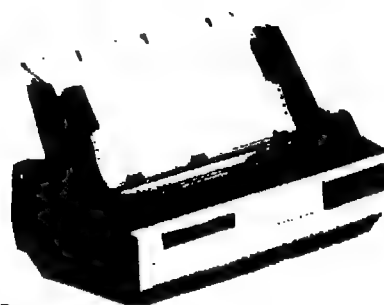
آلة الطبع Riteman اليابانية



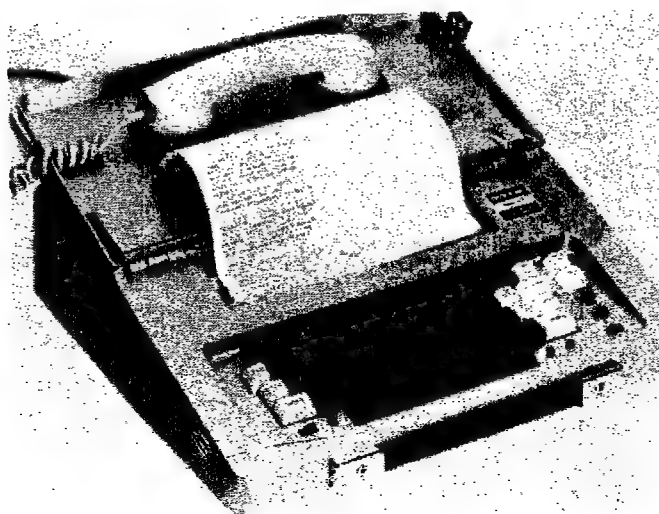
لرسم والتصميم الهندسي .



العملية الحسابية والإدارية والإحصائية .

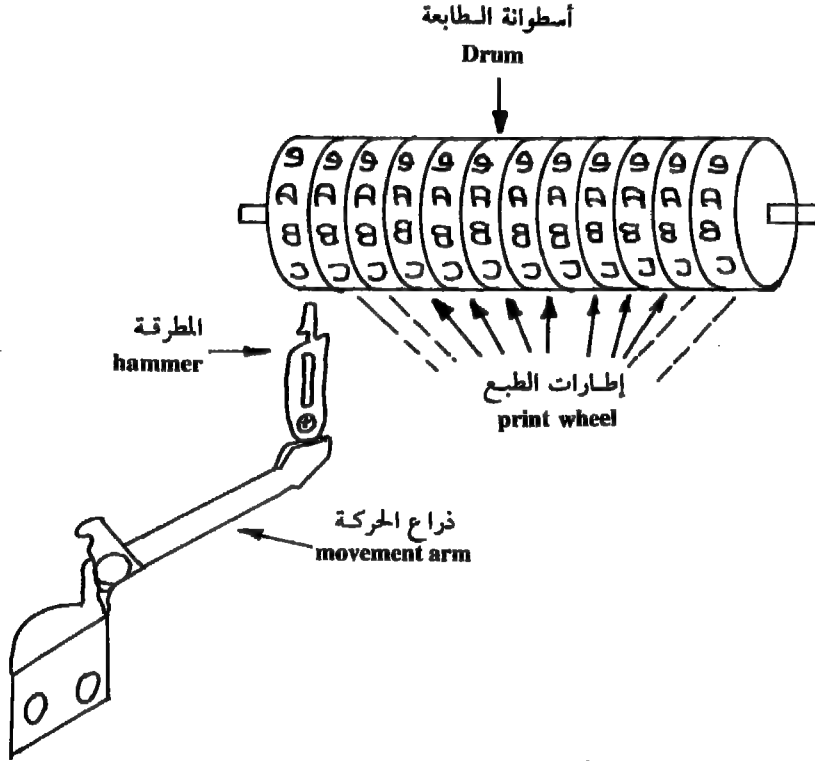


نموذجان آخران



## 1- الطباعة الأسطوانية : Drum Printer

هذه الطباعة من النوع السريع الأداء . وتوزع المميزات على سطح أسطوانة بحيث تكون مجموعة المميزات المتكاملة بالمسار الدائري الواحد إطاراً للطبع print wheel يدور بسرعة منتظمة .



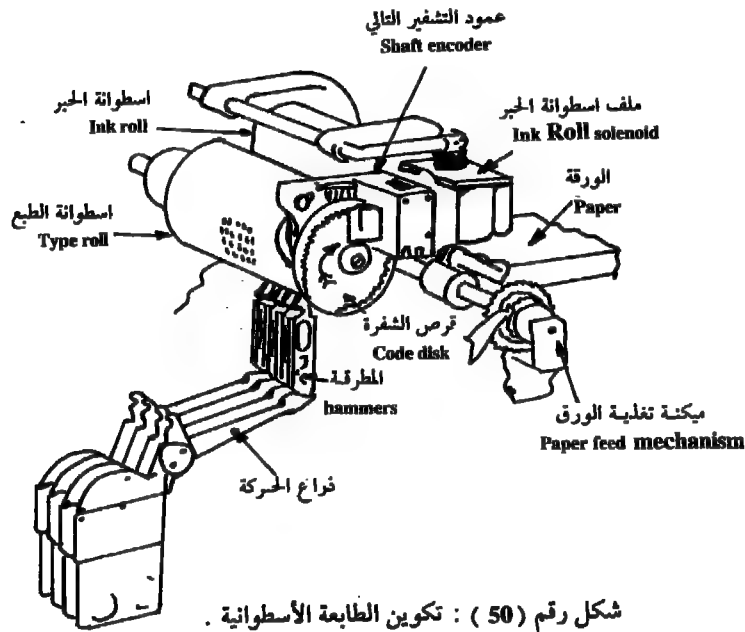
شكل رقم ( 49 ) : ميكنة حركة طبع المميزات .

والشكل رقم ( 49 ) يوضح ميكنة حركة طبع المميزات بإحدى إطارات الطبع . والشكل رقم ( 50 ) يقدم رسماً مبسطاً لطباعة أسطوانية . وتتكون هذه الطباعة من أسطوانة مخروط على سطحها شكل المميزات المتتابعة دائرياً في نطاقات عدد مميزاتها ، الموازية للمحور لنفس المميز ، يساوي عدد مميزات سطر الطباعة . وتدور هذه الأسطوانة بمحرك كهربائي بسرعة منتظمة .



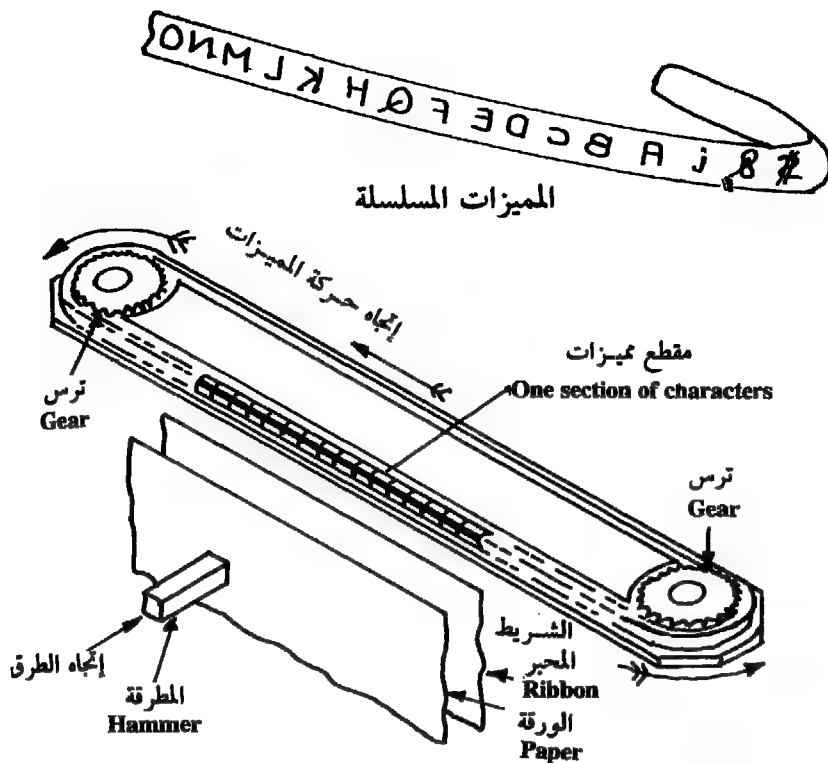
وعند وجود المميز المحدد تتحرك المطرقة في إتجاه الشريط المحبر لطبع أثره على الورق .

هذا النوع من الطابعات يحتوي على ذاكرة ومسترجع للشفرة لكل موقع بطول الأسطوانة . وتعمل هذه الطابعات بسرعة 1250 سطر في الدقيقة بكل سطر 160 ممزاً مما يعادل 3333 ممز للثانية الواحدة .



## 2 - الطباعة الخطية : Chain Line Printer

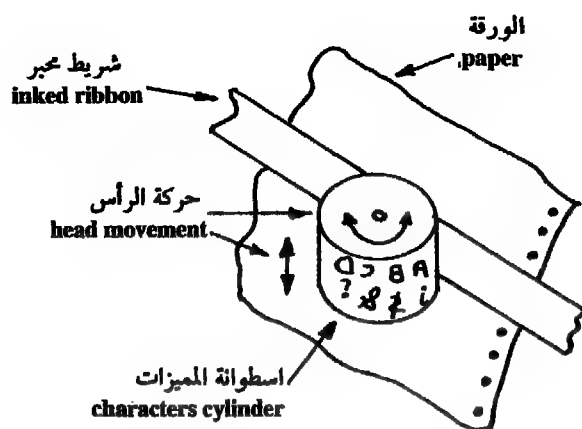
في هذا النوع من الطابعات تتحرك الورقة رأسياً إلى أعلى وذلك في مقابلة سلسلة من المميزات الخطية الطولية والتي تتحرك في الاتجاه الأفقي وبحيث يمر كل ممز أمام جميع المطارق الأفقية . وعند مرور المميز أمام الموقع الذي يجب أن يطبع فيه تتحرك المطرقة في إتجاه الشريط المحبر لتضغط على الورقة بينها وبين السلسلة . والشكل رقم ( 51 ) يوضح كيفية عمل طابعة المميزات المسلسلة .



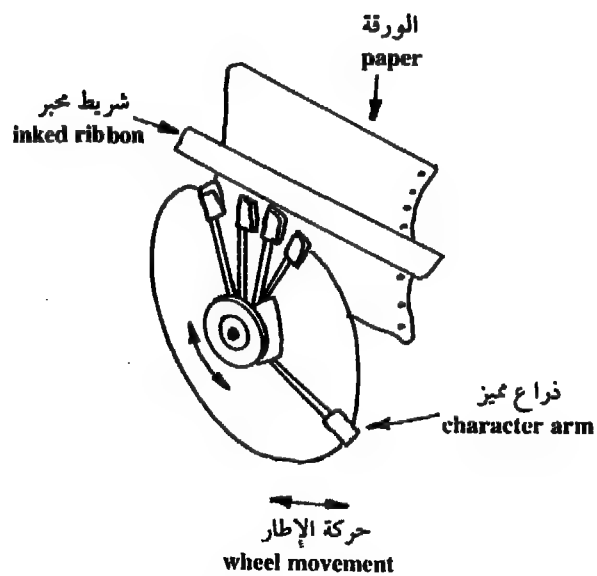
شكل رقم ( 51 ) : طابعة المميزات المسلسلة .

### 3- طابعات المميز الواحد : Single Character Printers

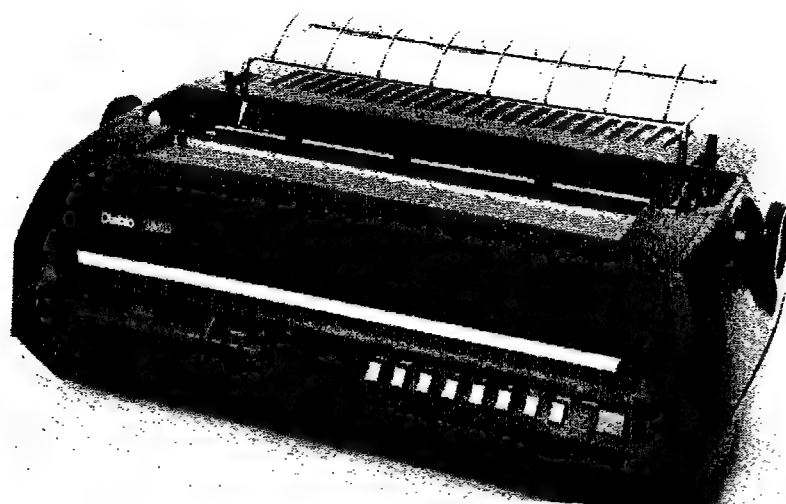
يتكون هذا النوع من الطابعات من رأس طباعة يوجد عليها مجموعة واحدة من المميزات . وتتحرك الرأس موازية لسطح الورقة كما تدور حول محورها وبحيث يصبح المميز المطلوب في مواجهة الشريط المحبر والورقة . عند تواجد المميز المطلوب في مقابلة الورقة تضغط المطرقة على الرأس لطباعة المميز . والشكل رقم ( 52 ) يوضح طابعة مميزة واحد أسطوانية الشكل cylindrical printer . والشكل رقم ( 53 ) يوضح طابعة إطار ديزي Daisy wheel printer مصنوع من البلاستيك والصورة رقم ( 17 ) توضح طابعة إطار ديزي وإطارها . والشكل رقم ( 54 ) يوضح طابعة كروية مصنوعة من المعدن .



شكل رقم ( 52 ) : طباعة مميز واحد اسطوانية .

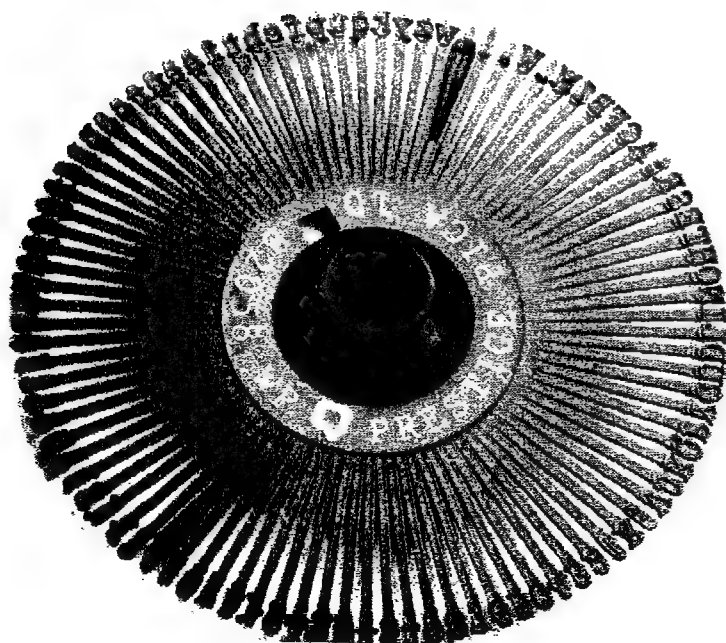


شكل رقم ( 53 ) : طباعة مميز واحد إطار ديزي إنسيابي .

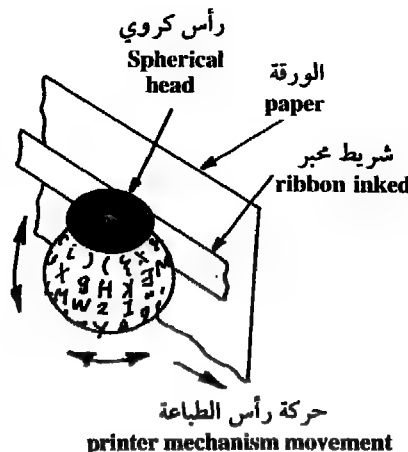


(أ)

(ب)



صورة رقم (17) : طابعة وإطار ديزي الانسيابي



شكل رقم ( 54 ) :  
طابعة مميز واحد كروية .

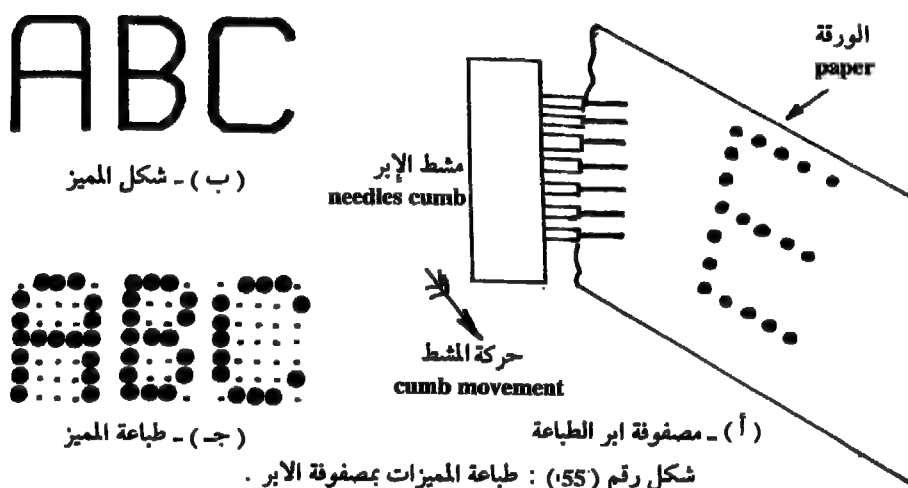
يستخدم هذا النوع من الطابعات مع وحدات الكمبيوتر الصغيرة والميكروكمبيوتر بكفاءة عالية وسرعة أداء مرتفعة . ويتميز هذا النوع من الطابعات بخاصية هامة هي إمكانية تغيير رأس الطباعة بسهولة لطبع مميزات اللغات المختلفة (انجليزية، لاتينية، عربية، ...) كما يمكن برمجتها تحكم هذه الطابعات بحيث تكون حركتها من اليسار إلى اليمين أو من اليمين إلى اليسار ومن أعلى إلى أسفل والعكس وذلك مع ترك الفراغات المناسبة . ولذلك تستعمل هذه الطابعات في تطبيقات معالجة الكلمات word processing . وهي تعمل بالمواجه البيني ASCII والمواجه البيني RS232C في وجود وحدة التشفير المناسبة . وسرعة أداء طابعات المميزات المفردة تتراوح من 150 إلى 300 باود buad ( المميز يتكون من ث واحد للبداية ، 8 رث للبيان ، 2 رث للإيقاف ) .

#### 4- طابع المصفوفة : Matrix Printer

لطبع المميز على الورق تستعمل مصفوفة نقاط DOT matrix طباعة مكونة من صفوف وأعمدة بها 5 × 7 نقطة . ويتم طبع هذه المصفوفة باستخدام سبعة أبر needles على استقامة خط رأسي واحد . وتطلق هذه

الأبر خمس مرات للطباعة على الورقة عندما يتحرك الرأس من اليسار إلى اليمين لتحديد النقاط الراسمة للـ . والشكل رقم ( 55 ) يوضح طريقة رسم المميزات بهذه الطابعة

باستخدام هذه المصفوفة يمكن عمل أي تركيبة صعبة لطباعة أي مميز كان وذلك حيث أن كل مميز يمكن برمجته منفصلاً . وجميع أنواع الكمبيوتر التي بها رواسم تستخدم طريقة الرسم والطباعة بالمصفوفات وذلك لتوليد المميزات والرسومات المختلفة .



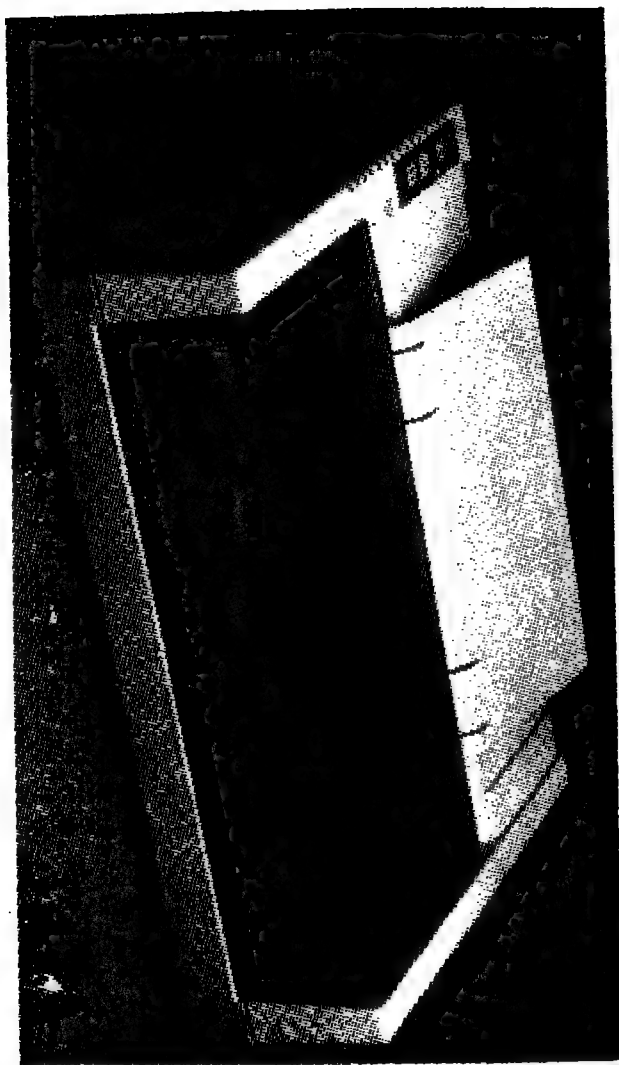
### (ب) - الطابعات الغير تصادمية : Nonimpact Printers

يتميز هذا النوع من الطابعات بخاصيتين أساسيتين هما :

- سرعة الأداء العالية ،

- الهدوء بلا ضوضاء .

وذلك لعدم وجود مطارق . ويستخدم فيه الوسائط الكيميائية والحرارية والكهربية والمغناطيسية لإحداث أثر المميز على الورق ثم معالجة هذا الأثر للحصول على طبع المميز . ويوجد ثلاثة أنواع من هذه الطابعات هي :



صورة رقم (18) : طابعة غير تصادمية تنفذ الجبر  
آلة الطبع Think Jet شركة Hewlett - Packard

1 - الطابعات الكهرومغناطيسية Electromagnetic Printers ،

2 - الطابعات الكهروستاتيكية Electrostatic Printers ،

3 - الطابعات الحرارية Thermal Printers .

1 - الطابعات الكهرومغناطيسية : Electromagnetic Printers

يستخدم التسجيل المغناطيسي لعمل صورة المميز على سطح أسطوانة . وعند مرور المميز على بودة مغناطيسية يلتقط المميز البودة والذي بدوره يطبع أثره على سطح الورقة . يعمل هذا النوع من الطابعات بسرعة تصل إلى معدل 250 مميراً في الثانية الواحدة .

2 - الطابعات الكهروستاتيكية : Electrostatic Printers

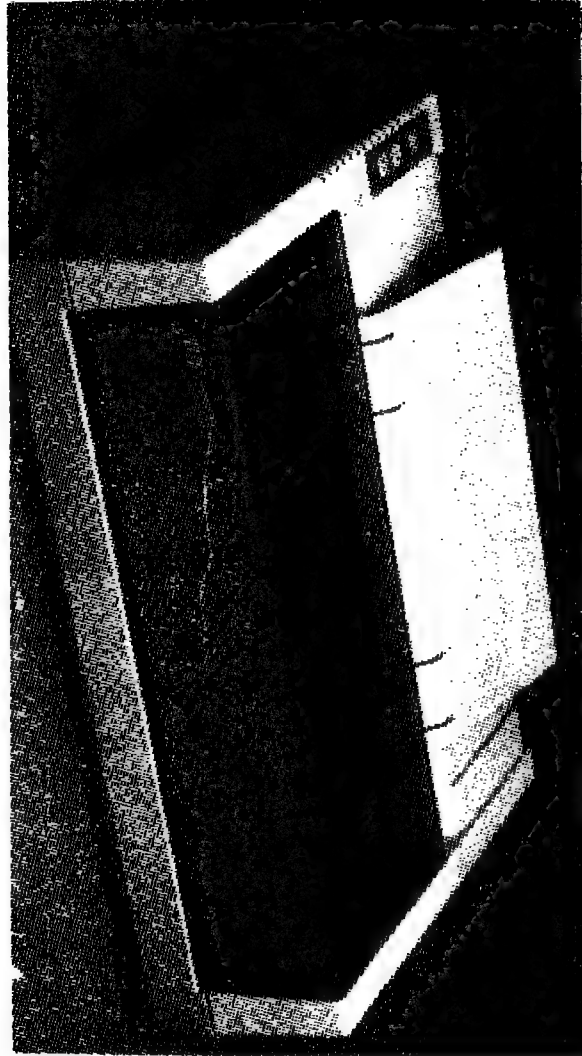
يعمل هذا النوع عن طريق توليد شحن كهربية على أطراف أصابع pins الطباعة . وعند مرور الورق المغطى بطبقة عازلة وغير موصلة أمام الأصابع تترك الأصابع شحنها على الورق مما يترك آثاراً عليها . ويمرور الورقة على محلول كيميائي خاص ( تونر toner ) يتم إظهار آثار المميزات . تكون أصابع هذه الطابعة مصفوفة لطباعة النقاط المثلثة للمميز .

3 - الطابعات الحرارية Thermal Printers :

يستخدم هذا النوع مبدأ التسخين الكهربى لترك آثاراً على الورق وذلك عن طريق مرور التيار الكهربى للنبضات في أصابع الطبع . فعند مرور الورق الحراري ( حساس للحرارة ) أمام الإصبع ( أصابع ) الذي يمر به التيار الكهربى يترك الإصبع آثار المميز على الورق . أصابع هذه الطابعة تكون فيها بينها مصفوفة لطبع النقاط المثلثة للمميز .

بصفة عامة فإن الطابعات الغير تصادمية غالية الثمن وذات حجم صغير دائماً مما يتطلب أحجام صغيرة من الورق الحساس في حدود 2 إلى 3 بوصة . وغالباً ما يكون سطر هذا النوع من الطابعات محدوداً في الطول حيث لا يستوعب أكثر من 40 مميراً .





آلة الطبع Think Jet إنتاج شركة Hewlett - Packard

## ● أجهزة إدخال وإخراج أخرى Other Input / Output Equipments

بالإضافة إلى أنواع أجهزة الإدخال وأجهزة الإخراج المنفصلة يوجد العديد من الأجهزة والتي يمكنها أن تؤدي الوظائف معاً ومثال ذلك الطابعات التي تعمل مع الكمبيوتر عن بعد وتسمى طابعات عن بعد TTY (Teletype) حيث ترسل send المميزات للإدخال عبر خط تليفوني وتستقبل receive النتائج عبر هذا الخط على نفس الطابعة . وبالإضافة إلى ذلك تلك الوحدات التي تعمل مترافقة مع بعضها البعض للإدخال والإخراج وخير مثال على ذلك وحدات العرض المرئي Visual Display Unit (VDU) حيث تستخدم شاشات التلفزيون لإظهار الإدخال ولإستقبال وإظهار النتائج كإخراج .

وبصفة عامة فإن أجهزة الإدخال / إخراج يمكن حصرها في ثلاث أنواع

هي :

- الأطراف Terminals ،
- المعدلات modems ،
- وحدات العرض المرئي VDU .

### 1 - الأطراف Terminals :

تعرف وحدات الإدخال / إخراج التي تستعمل لوحة مفاتيح key board الادخال وشاشة عرض VDU لإظهار الإدخال ونتائج المعالجة كإخراج باسم الأطراف Terminals . ويوجد العديد من الأطراف المؤهلة بذاكرة إضافية تعمل مع جهاز الكمبيوتر إرسالاً واستقبالاً وتسمى هذه الأطراف بالأطراف الحسنة smart terminals كما يوجد بها تسهيلات كثيرة مثل مراجعة الأخطاء محلياً وصياغة الإدخال input format ولذلك تستعمل عاملة ميكرووية microprocessor للسيطرة والتحكم في أعمال الطرف . وقد أصبحت الأطراف تمثل إضافات إختيارية بالنسبة للعديد من نظم

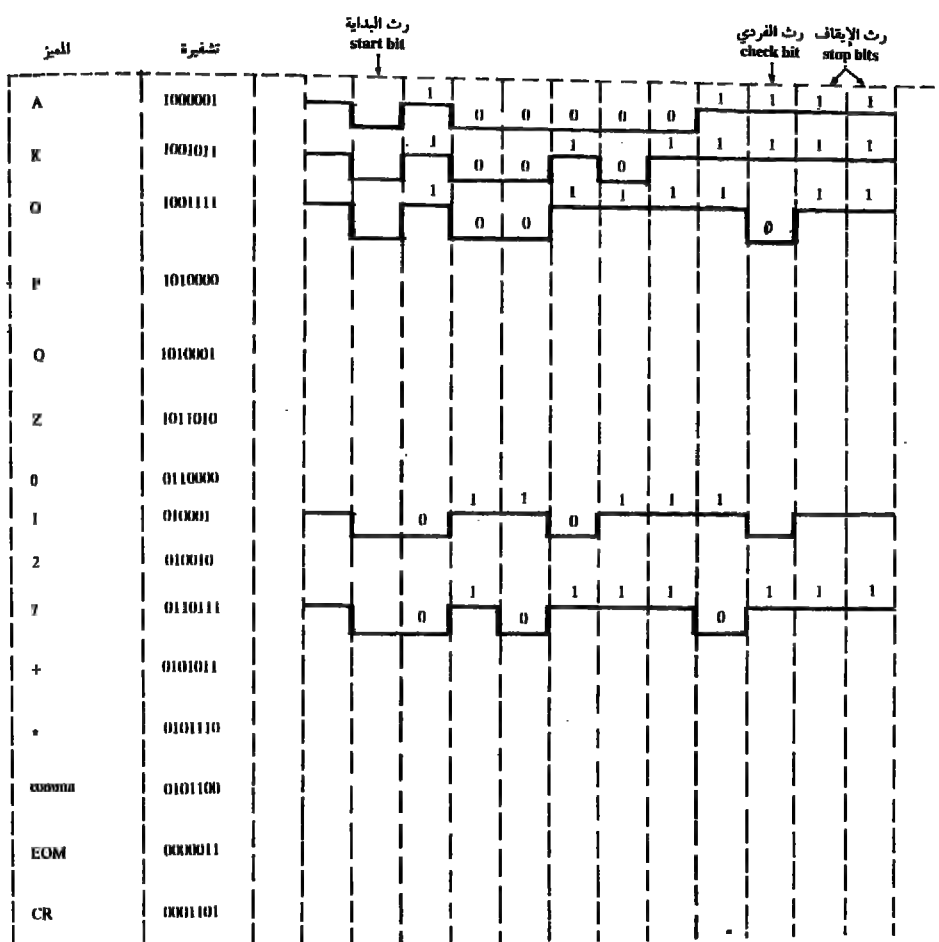
الميكروكمبيوتر ومنها على سبيل المثال من يعمل على 16 طرفاً أو أكثر .  
تشفير البرامج والبيانات المرسلة والمستقبلة بالأطراف يتم باستخدام  
نظام التشفير الأمريكي ASCII والشكل رقم ( 56 ) يوضح النبضات  
الكهربية المستخدمة لتشفير بعض المميزات . ويستخدم لهذا التشفير إحدى  
عشرة رقماً ثنائياً ( 11 رث ) . الرقم الثنائي الأول يستعمل كدليل لبداية  
عملية التشفير ويستخدم لها رث الصفر 0 وعندما لا يوجد تشفير تكون في  
وضع رث واحد 1 . كما يستخدم نفس هذا العدد من أرقام التشفير ( 11  
رث ) للطابعات ولوحات المفاتيح .

## 2 - المعدل : ( مودم - Modem )

يتم تشفير المميزات بنبضات كهربية متساوية الجهد وبطول ثابت قدره  
9.1 ميكروثانية لكل منهم . ويمكن إرسال هذه النبضات وإستقبالها عبر  
خطوط التليفونات . لتحقيق ذلك تستخدم وحدات صوتية خاصة تضاف إلى  
خط التليفون وذلك لتحويل نبضات الكمبيوتر إلى نبضات صوتية صالحة  
للانتقال عبر خطوط التليفون وتسمى هذه الوحدة بالمزدوج الصوتي acoustic  
Coupler . ويستخدم هذا المزدوج الصوتي تردداً للصفر وتردداً آخر للواحد .

كذلك توجد وسيلة أخرى لنقل النبضات الكهربية عبر خطوط  
التليفون وذلك باستخدام معدل للنبضات وبحيث يمكن إرسالها واستقبالها  
عبر خطوط التليفون . ويسمى هذا المعدل بإسم مودم modem اختصاراً  
للكلمتين Modulation - DEModulation وتستخدم وحدتي معدل ( مودم )  
واحدة عند طرف الإرسال والأخرى عند طرف الاستقبال . وتحقق المعدلات  
( مودمز ) أربعة خصائص هامة :

- 1 - نقل الأرقام الثنائية المنطقية عبر خطوط التليفون بسرعة عالية  
( 100 - 300 رث / ثانية ) .
- 2 - أخطاء قليلة عند الإرسال .



شكل رقم (56) : النبضات الكهربائية للتشفير بميزات الأطراف بنظام ASCII .

3- تُطابق المواصفات العالمية لشركات التليفونات .

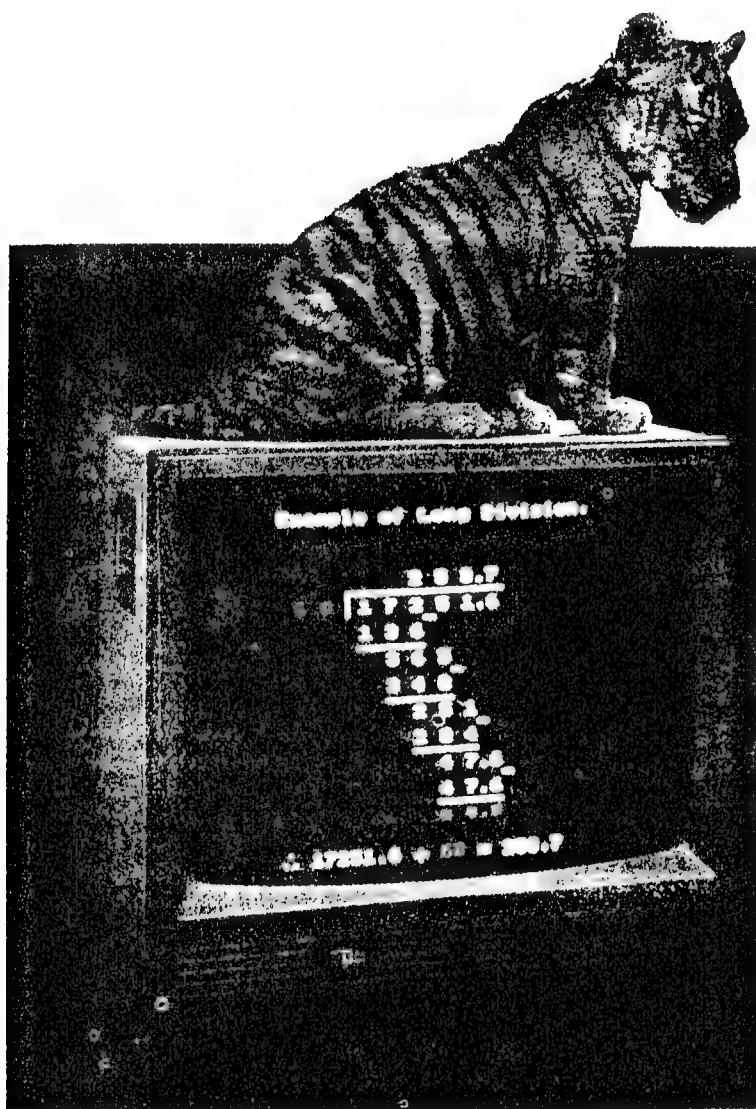
4- تصلح للتطبيقات العملية .

ويستعمل المودم تردداً خاصاً لإرسال الصفر ( 1070 هرتز ) وتردداً آخر لإرسال الواحد ( 1270 هرتز ) . كما يستعمل تردداً خاصاً لاستقبال الصفر ( 2025 هرتز ) وتردداً آخر لاستقبال الواحد ( 2225 هرتز ) مما يسمح بالارسال والاستقبال في أي من الاتجاهين . فعندها يكون مودم مستقبلاً يكون الآخر مرسلًا والعكس صحيح .

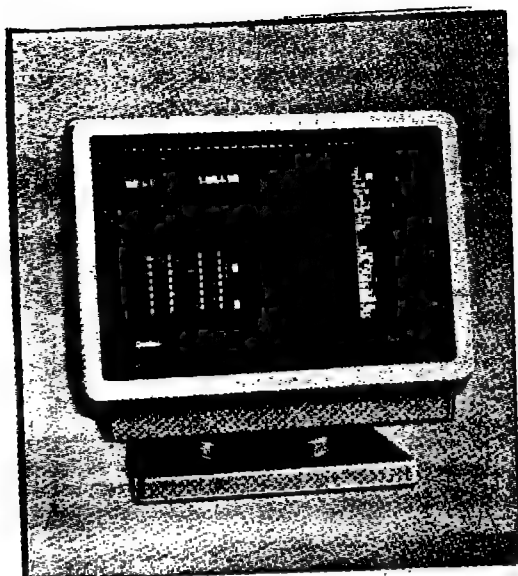
### 3 - العرض المرئي : Visual Display

العرض المرئي للإدخال والإخراج باستعمال شاشات التليفزيون أصبح من أكثر الوسائل إنتشاراً وشيوعاً . ولقد أعدت جميع أنواع الميكروكمبيوتر بمخارج تصلح لتوصيلها على أجهزة التليفزيون المنزلي للعمل مع قنوات التردد العالي UHF ومثال ذلك القناة 36 مع ضبط التحكم واللون والإضاءة . بل وقد صممت وحدات الميكروكمبيوتر بحيث تستطيع إستغلال إمكانية فصل الألوان المتاحة بجهاك التليفزيون الملون . وبالنسبة لوحدة الكمبيوتر المنزلي فإنه يحدد دائماً نوع ونظام أجهزة التليفزيون الصالح للاستعمال بمرافقتها وذلك نظراً لاختلاف نظم الإرسال والإستقبال الملون في البلاد الأوربية PAL, SECAM والأمريكية واليابان NTSC . وأكفاً أجهزة العرض المرئي هي أجهزة الرؤية المباشرة direct video حيث يتم تعديل النبضات الصادرة من الكمبيوتر إلى نبضات صالحة للإدخال المباشر إلى وحدات التكبير المرئي بالتليفزيون . وللتغلب على هذه المشكلة فإن بعض نظم الميكروكمبيوتر يضاف إليها مرشداً للمرئيات video monitor أو وحدات تحويل تليفزيونية تعمل على استخدام أكثر من نظام من أنظمة التليفزيون الملون . والصورة رقم ( 19 ) تقدم مجموعة من وحدات العرض المرئي المنتجة عالمياً .

بصفة عامة تستخدم وحدات العرض المرئي طرقاً متشابهة لتوليد المميزات المعروضة . فإذا كان عدد سطور الشاشة هو 25 سطراً وكل سطر



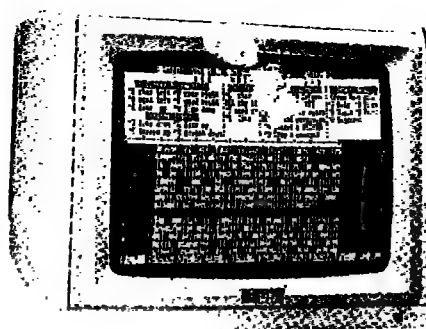
جهاز مراقبة المعرض CUB 653 الذي تنتجه شركة Microvitec



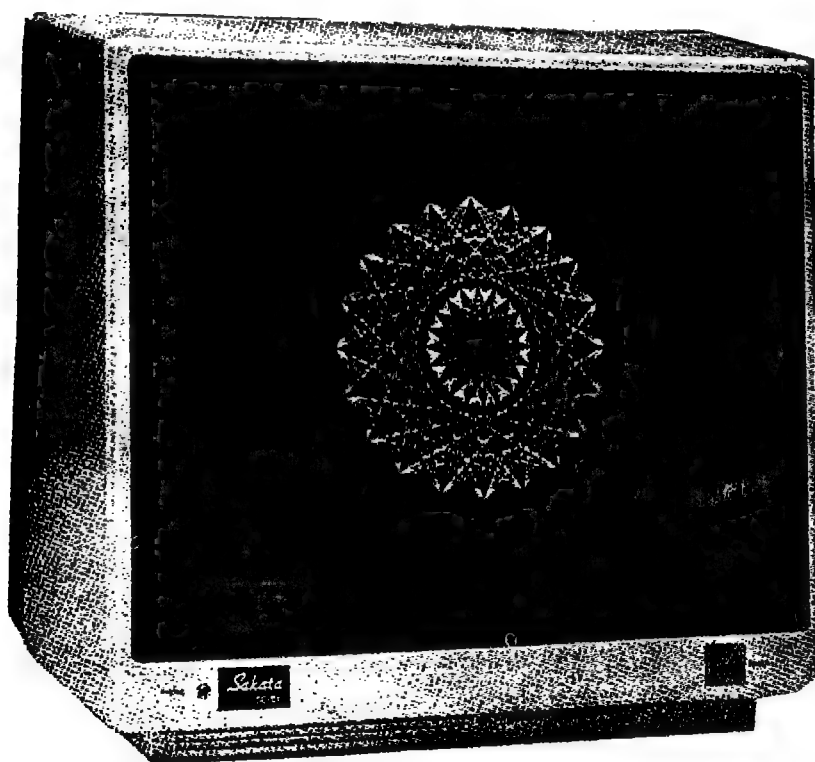
جهاز مراقبة العرض طراز CUB 940  
إنتاج شركة Microvitec



جهاز مراقبة العرض CUB 653 إنتاج شركة Microvitec

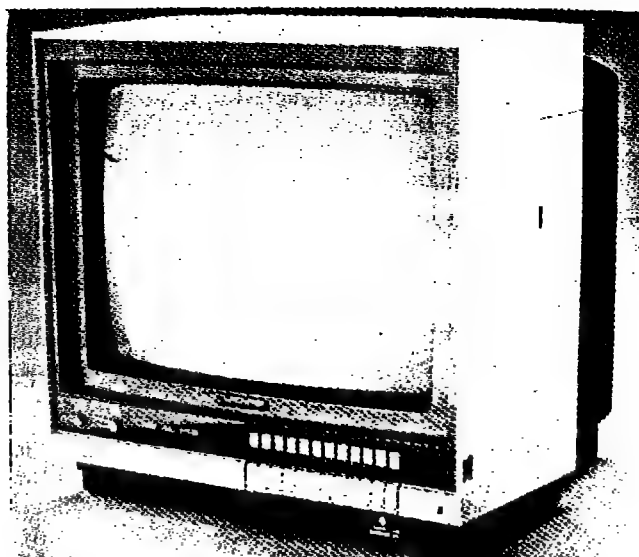


جهاز مراقبة العرض CUB 895 إنتاج شركة Microvitec

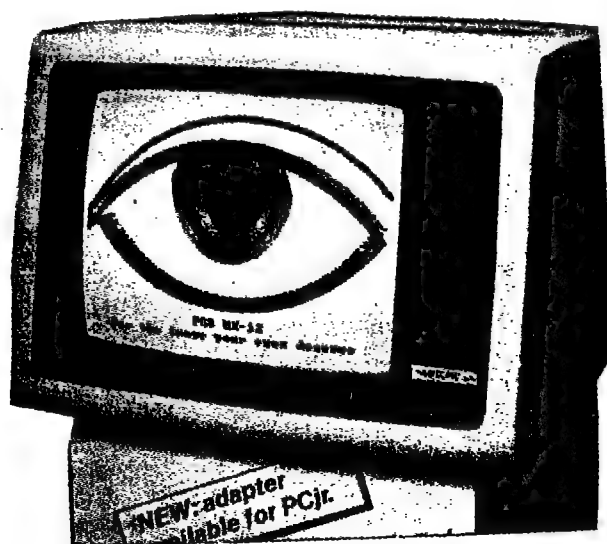


جهاز مراقبة العرض SC 100 إنتاج شركة Sakata

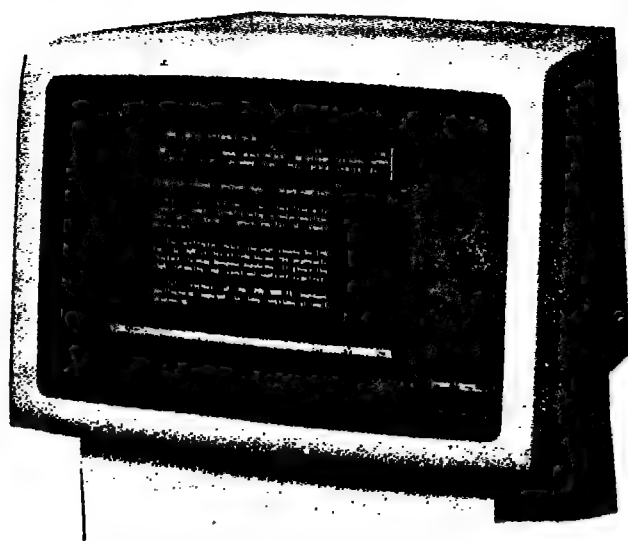




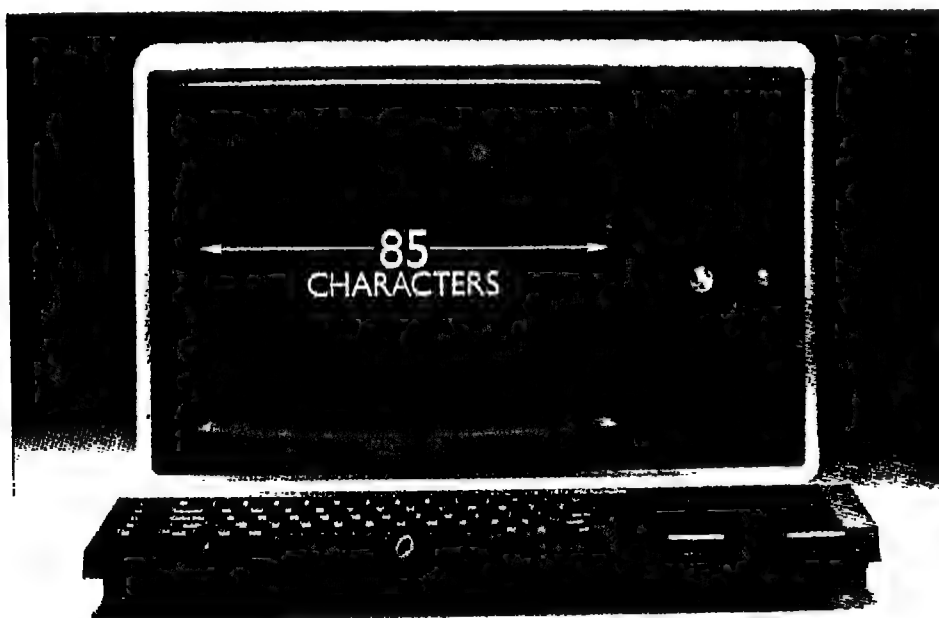
جهاز التلفزيون طراز ٤٠٨٤ إنتاج شركة Sears Roebuck



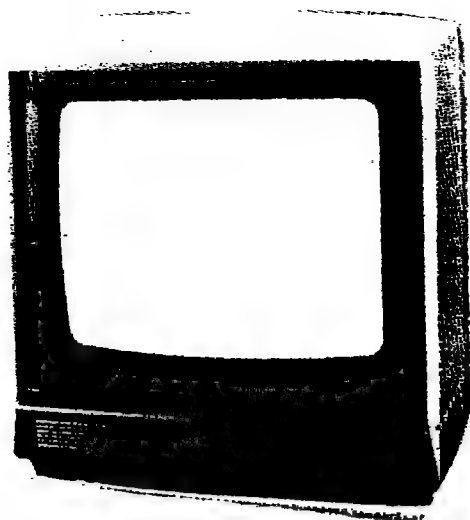
جهاز مراقبة العرض PG - HX 12 صنع شركة Princeton Graphic Systems



جهاز مراقبة العرض 12 SR - PGS إنتاج شركة Princeton Graphic Systems

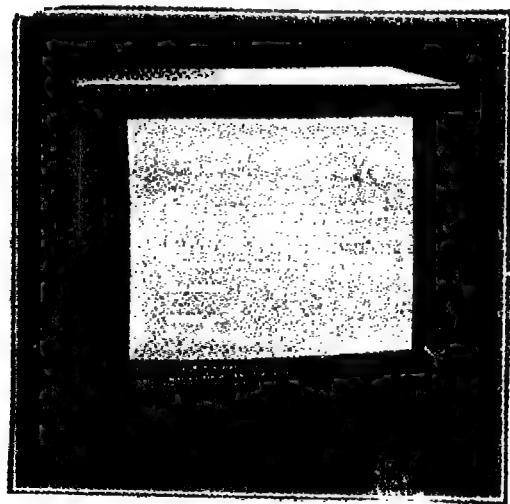


جهاز مراقبة العرض 2 - 1302 صنع شركة J.V.C.

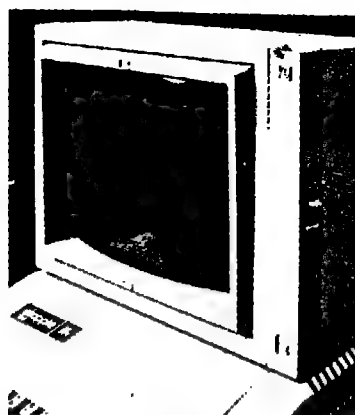


جهاز مراقبة العرض Fidelity

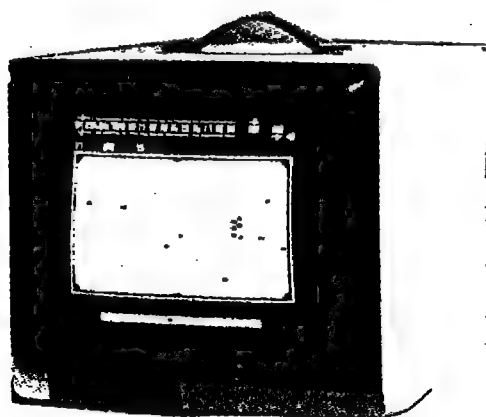
---



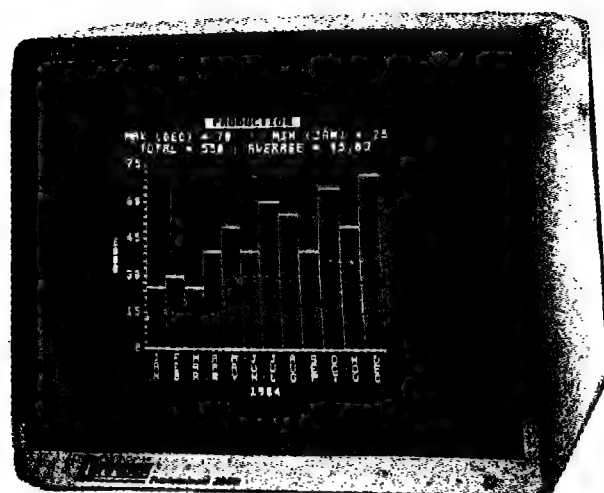
جهاز مراقبة العرض CUB 940 التي تنتجها شركة Microvitec



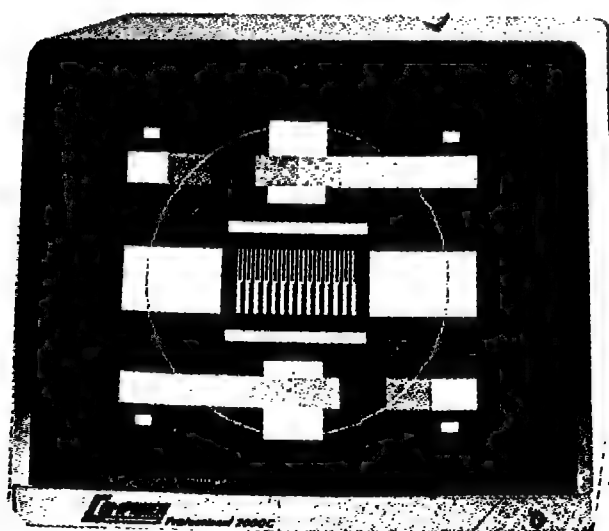
جهاز مراقبة العرض II Monitor الذي تنتجه شركة Apple



جهاز مراقبة العرض ١٥٠٠ إنتاج شركة Compuiser



جهاز مراقبة العرض طراز ٢٠٠٠ إنتاج شركة Compuser



جهاز مراقبة العرض طراز ٢٠٠٠ سي إنتاج شركة Compuser



جهاز مراقبة العرض Vidiflex إنتاج شركة Video Ton

مكون من 40 مميراً فإن هذه الشاشة ستشغل  $40 \times 25 = 1000$  موقع من خلايا الذاكرة وذلك لتخزين البيانات اللازمة للشاشة . هذا بدوره يعني أن كل موقع على الشاشة يناظره موقعاً محدداً بمواقع الذاكرة وهو ما يطلق عليه نظام خريطة الذاكرة memory mapped system .

توجد طريقة أخرى لتوليد بيانات العرض المرئي وهي تقسيم الشاشة إلى مصفوفة من نقاط الرؤية المحددة . فعلى سبيل المثال تقسيم الشاشة إلى  $210 \times 312$  نقطة كمصفوفة . بذلك يكون حجم الذاكرة المطلوبة لهذه المصفوفة  $210 \times 312 = 65520$  رت bit

= 8 كيلوثمانية (K byte) .

أي أنها تشغل حجماً أكبر من الذاكرة الكلية . هذا بدوره يعني أن المستعمل للكمبيوتر يجد نفسه أمام ذاكرة أقل حجماً وذلك لما استقطع لبيانات الشاشة .

الوحدات المخصصة للعرض المرئي تستقبل البيانات بطريقة التتابع serial ولذلك فهي تستخدم المواجه البيني RS232C القياسي . وتمتاز هذه الوحدات بوجود ذاكرة خاصة للعرض وهي لا تستقطع من حجم الذاكرة الرئيسية أي شيء . ولذلك فإن أسعار وحدات العرض المرئي تقترب أو تزيد قليلاً عن سعر وحدة الميكروكمبيوتر نفسها وهي تفضل في الاستعمالات المرتفعة التكاليف .

#### ● تمارين ( 4 )

- 1- أذكر أنواع أجهزة الإدخال المستعملة بمرافقة الميكروكمبيوتر الشخصي .
- 2- تستخدم وسائل إدخال وسيطة للحصول على زمن أقصر لإدخال البيانات إلى الكمبيوتر . أذكر أنواع هذه الوسائل وخصائصها المميزة .
- 3- تقسم الشرائط الورقية والمغناطيسية إلى قنوات . اذكر الهدف من ذلك التقسيم ثم وضح كيفية تشفير الحروف الهجائية والأرقام .
- 4- أذكر أشهر نظم التشفير المستخدمة في علوم الكمبيوتر للشرائط والبطاقات المثقبة .
- 5- مستخدماً جدول التشفير الأمريكي القياسي ASCII أكتب شفرة كل من :  
- التعليمة ADD ،

- التعليم MOVE ،
- العنوان 345 ،
- المبلغ 160 دولاراً .
- 6- أعد التمرين السابق مستخدماً جدول تشفير الثنائي للعشري  
BCD .
- 7- اشرح كيفية عمل وسائل قراءة ثقب الشرائط والبطاقات  
الورقية .
- 8- اشرح طرق التعرف على المميزات وخصائص كل منها .
- 9- أذكر أنواع الطابعات المستعملة كوسائل إخراج مع الكمبيوتر  
والخصائص المميزة لكل منها .
- 10- وضح الهدف من استخدام المعدل بمرافقة وحدات  
الميكروكمبيوتر .
- 11- كوّن جدول مقارنة لأهم الخصائص الفنية والمميزات لكل من  
الطابعات التصادمية والغير تصادمية .
- 12- اشرح طريقة نقل بيانات الاختزان إلى شاشة العرض المرئي .
- 13- وضح كيف أن استخدام المعدلات ووحدات العرض المرئي تخفف  
من حجم الذاكرة الصالحة للمستعمل . كيف يمكن التغلب على مثل هذه  
المشاكل ؟..

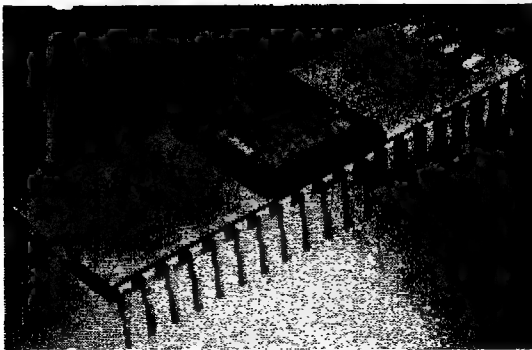


الباب الخامس

5

العاملات والكمبيوتر

**PROCESSORS  
AND COMPUTERS**





## العاملات والكمبيوتر

### Processors and Computers

بفضل التقدم التقني في علوم الالكترونيات وتصنيع شذرات المواد الجامدة solid state chips فقد تم إنتاج شذرات صغيرة جداً ميكرووية تجمع فيما بين وحدة الحساب والمنطق ALU ووحدة التحكم والسيطرة control unit لتمثل وحدة تشغيل مركزية ( و ت م CPU ) يطلق عليها إسم العاملة الميكرووية أو الميكروبروسيسور microprocessor . وبمعنى آخر مختصر فإن العاملة الميكرووية ( الميكروبروسيسور microprocessor ) ليس إلا و ت م CPU على شذرة ميكرووية ( صغيرة جداً جداً ) . وتحقق العاملة الميكرووية تصغيراً في الحجم ومرونة في الأداء علاوة على سعر منخفض كما يمكن إستخدام أكثر من عاملة ميكرووية لتنفيذ العمليات الكبيرة\* . وتعتبر العاملة الميكرووية هي العمود الفقري بالنسبة لبناء وحدات الميكروكمبيوتر بأنواعه المختلفة .

#### ● الميكروكمبيوتر

#### Microcomputer

هو كمبيوتر صغير الحجم يستخدم عاملة ميكرووية ليكون و ت م CPU به . ويفضل تقنية العاملات الميكرووية ، وشذرات الذاكرة المصغرة فقد امتدت سعة الميكروكمبيوتر إلى سعة وحدات الكمبيوتر الكبيرة والتي كانت هي الشائعة إلى عهد ليس ببعيد . وقد أدى ظهور الميكروكمبيوتر إلى

---

\* للدراسة المفصلة أنظر كتاب العاملات الميكرووية للمؤلف .

أن دخل الكمبيوتر مجالات كثيرة لم تكن متاحة له من قبل وذلك مثل ظهور الكمبيوتر الشخصي PC وكمبيوتر المنزل Home Computer وبمجالات تطبيقية جديدة .

بصفة عامة يمكن إيجاز مكونات الميكروكمبيوتر في الوحدات الأساسية التالية :

- عاملة ميكرووية microprocessor تتكون من شذرة واحدة مستقلة ،
- ذاكرة رئيسية main memory تتكون من شذرة واحدة أو العديد من شذرات مصنعة من أشباه الموصلات ،
- وحدة دخل / خرج ( د / خ - I / O ) وتتكون من شذرة واحدة .

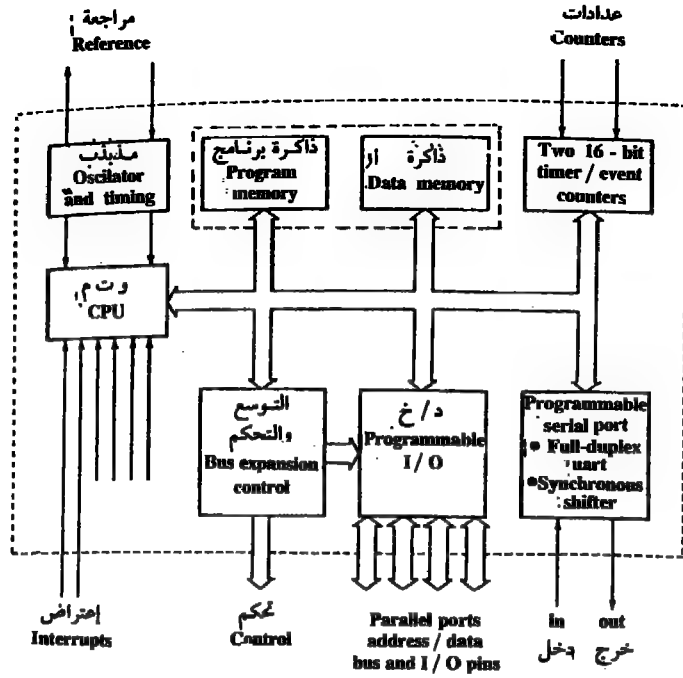
في حالة الميكروكمبيوتر الصغير السعة ( 1 - 16 كيلوثنائية ) يمكن تصنيع الميكروكمبيوتر بالكامل على شذرة واحدة مما يوضح مدى صغر حجمه ( 10 × 15 سم ) وخفة وزنه ( 0.25 - 2 كيلوجرام ) . وخير مثال على ذلك الميكروكمبيوتر 8048 المصنع على شذرة واحدة بعاملة ميكرووية ذات 8 رث وسعة ذاكرة 1038 ثمانية byte وبوحدة دخل / خرج لها 27 خط . والشكل رقم ( 57 ) يقدم رسماً صندوقياً لمكونات ميكروكمبيوتر مبسط .

## ● نظم العمليات

### Processor Systems

الوحدات المكونة للكمبيوتر وهي الذاكرة memory ، وحدة الحساب والمنطق ALU ، أجهزة الإدخال والإخراج I / O Devices تتصل فيما بينها داخلياً لتكون نظام الكمبيوتر Computer System . وطريقة توصيل هذه المكونات ببعضها البعض هي التي تحدد خصائص أداء الكمبيوتر . ويمكن تقسيم نظم الكمبيوتر بناء على نوع العمليات processors المكونة له إلى :

- كمبيوتر العاملة الواحدة single processor computer ،

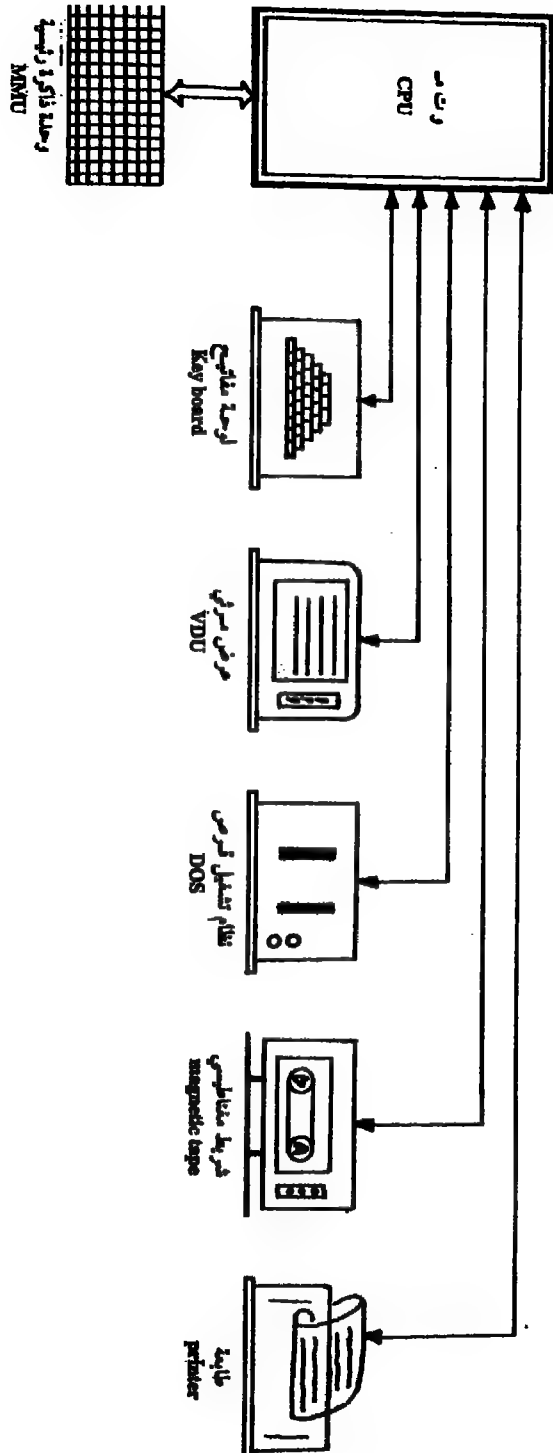


شكل رقم (57) : مكونات الميكروكمبيوتر المبسط

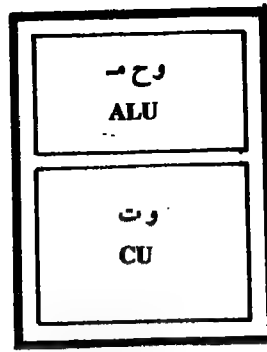
- كمبيوتر العاملات المتعددة multiprocessor computer ،
- كمبيوتر العاملات الميكرووية microprocessor .

### كمبيوتر العامل الواحد Single Processor Computer

في أغلب نظم الكمبيوتر computer system توضع وحدة الحساب والمنطق ALU ووحدة التحكم CU معاً وذلك ليكونا وحدة التشغيل المركزية (CPU). وتقوم وت م بإجراء الحسابات والقرارات المنطقية وكذلك بتوجيه العمليات من وإلى جميع الأجزاء الأخرى المكونة للكمبيوتر علاوة على الوحدات الإضافية .



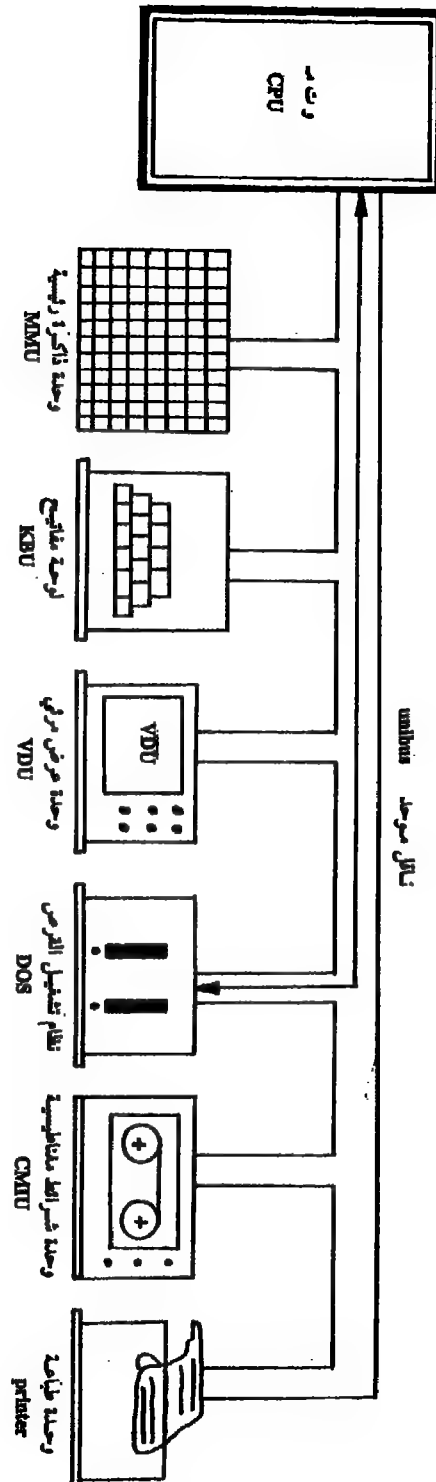
شكل رقم (58) : خطوط اتصال و مع الوحدات المختلفة .



وتـ CPU

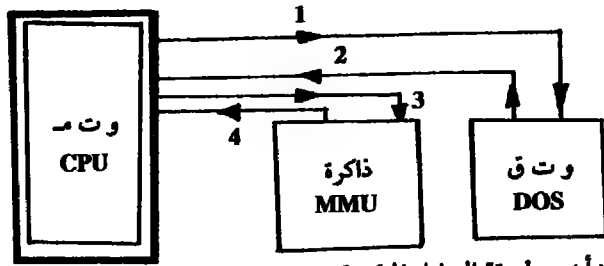
في الرعيل الأول من نظم الكمبيوتر كانت وتـ مـ على إتصال مباشر مع جميع المكونات الأخرى للكمبيوتر وذلك عن طريق مجموعة من خطوط التوصيل المنفصلة عن بعضها البعض كما هو موضح بالشكل رقم ( 58 ) . بهذه الطريقة تكون وتـ مـ بمثابة المركز لجميع العمليات حيث لا تتم أي عملية إلا بواسطتها متجهة منها وإليها ومن ثم إلى الوحدات الأخرى . ويعني آخر لا يوجد إتصال مباشر بين أي وحدة من الوحدات إلا عن طريق وتـ مـ CPU . ولذلك فإن هذا النظام به عيب رئيسي هو تعدد كابلات التوصيل مع تعقيد في طرق توصيلها من وإلى الوحدات المتفرقة ، وهذا بدوره يؤدي إلى تعدد وسائل المواجهة البينية interface بين وتـ مـ CPU والوحدات المختلفة . وعلاوة على ذلك العيب فإن وقت تناول access - time العمليات بين الوحدات المختلفة يعتبر كبير نسبياً .

للتغلب على مشكلة الكابلات المتعددة والعمل على خفض سعر تكلفة إنتاج الوحدات وتبسيط وسائل المواجهة البينية وجعلها قياسية فقد استخدمت الناقلات buses . والناقل يتكون من مجموعة أسلاك وتوصيلات بلوحة واحدة وذلك لنقل البيانات منها وإليها . وعلاوة على ذلك فإن الناقل يوجد به احتياطات للاستدلال على المكونات بطريق العنونة مما يسهل نقل البيانات منها وإليها . والشكل رقم ( 59 ) يوضح طريقة استخدام الناقل للتوصيل بين وتـ مـ CPU والمكونات الأخرى للكمبيوتر . وتستخدم أسلاك الناقل

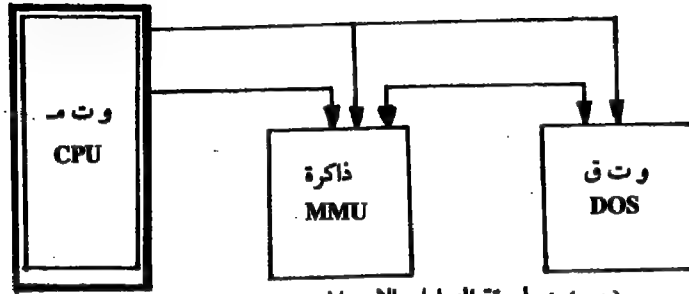


شكل رقم (59) : ناقل الإتصال بين الوحدات المختلفة .

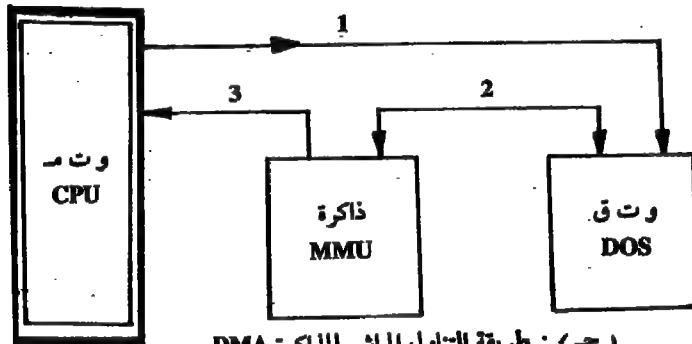




( أ ) : طريقة التعامل المركزية



( ب ) : طريقة التعامل بالإعتراض .



( ج ) : طريقة التناول المباشر للذاكرة DMA

شكل رقم (60) : كيفية تداول العمليات بين و ت م والوحدات الأخرى .

لإرسال واستقبال البيانات من و ت م إلى وحدة الذاكرة الرئيسية ، كما يستخدم لنقلها إلى الوحدات الأخرى . والشكل رقم ( 60 ) يوضح إتصال مباشرة بين نظام تشغيل القرص و و ت م CPU كما يمكن مثلاً إجراء إتصال مباشر بين نظام تشغيل القرص وأي من الوحدات الأخرى بدون الحاجة للرجوع المباشر إلى و ت م . نثير أنه يجب التنويه هنا بأن جميع التعاملات الجانبية تتم بتوجيه من وحدة التحكم الداخلة ضمن تكوين و ت م . فعلى سبيل المثال لنقل بيان أو برنامج من القرص المغناطيسي بوحدة تشغيل

الأقراص فإن و ت م CPU تقرأ هذا البيان ( أو البرنامج ) أولاً وتسجله في مدوناتها ومن ثم ترسله إلى وحدة الذاكرة الرئيسية . وهكذا تكون خطوات التعامل مع المكونات الأخرى منها وإليها . والشكل رقم ( 60 ) يوضح خطوات بعض عمليات التداول بين و ت م CPU والوحدات الأخرى . ففي الشكل رقم ( 60 - أ ) يكون تداول العمليات لا يتم إلا عن طريق و ت م CPU منها ثم إليها ومن ثم إلى الوحدة الأخرى . فعلى سبيل المثال لتداول عمليات معينة بين و ت م DOS والذاكرة الرئيسية فإن العمليات تبدأ من و ت م CPU إلى و ت م DOS ومن ثم تعود أولاً إلى و ت م CPU والتي بدورها تصدر هذه العمليات إلى وحدة الذاكرة الرئيسية MMU ومن ثم تعود ثانياً إلى و ت م CPU كما هو موضح بالخطوط والأسهم 1 ، 2 ، 3 ، 4 متتابعة .

في الشكل رقم ( 60 - ب ) تصدر و ت م CPU الأوامر لكل من و ت م DOS والذاكرة الرئيسية MMU للتعامل المباشر بينهما مع متابعة و ت م CPU للعمليات وإمكانية الاعتراض لإيقاف أي عملية .

في الشكل ( 60 - ج ) تصدر و ت م CPU أو أمرها لوحدة و ت م DOS للتعامل المباشر مع الذاكرة MMU على حين تقوم و ت م CPU بمتابعة الذاكرة .

تتطلب طريقة التعامل في الشكل رقم ( 60 - أ ) فترات زمنية كبيرة لتنفيذ إجراء عملية ما حيث تظل و ت م CPU منشغلة بالتعامل مع الوحدة حتى نهاية الوصول إلى البيان المطلوب ومن ثم يمكن بعدها التعامل من جديد مع و ت م CPU . على حين أن طريقة التعامل بالاعتراض interrupt بشكل رقم ( 60 - ب ) فإنها تسمح لوحدة التشغيل المركزية CPU بتوجيه أوامر العمليات إلى وحدة ما وتركها تقوم بالتنفيذ وخلال ذلك تبدأ و ت م CPU الاسهام في عمليات أخرى عن طريق خطوط الاعتراض interrupt lines وعند الإنتهاء من تنفيذ العملية الأولى تعود و ت م CPU إلى الوحدة

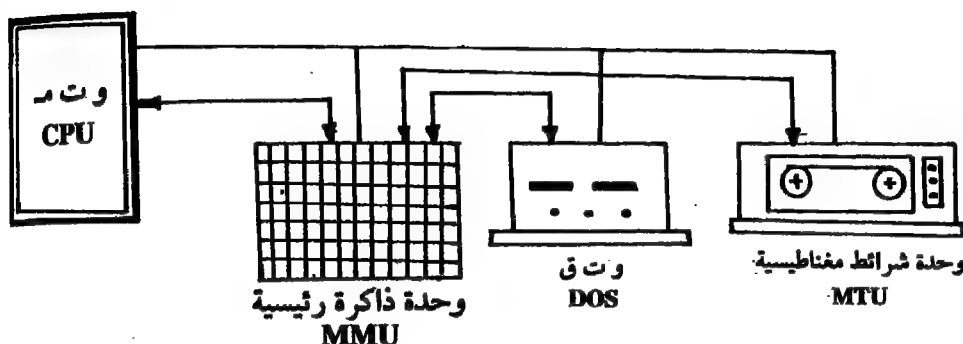
الأولى للتعامل معها حيث وقفت وذلك على حين أن العملية الثانية تنفذ خلال تلك الفترة. لهذا السبب تؤهل نظم الكمبيوتر بوسائل إعتراض interrupt تسمح باستخدام الإعتراض بدون ضياع موقع التعامل الذي وصل إليه تنفيذ المرحلة قبل الإعتراض. وعلى الرغم من أن هذا النظام يستخدم أحسن تقنيات الإعتراض فإن هذا النظام يجعل وت م CPU متورطة دائماً في نقل جميع البيانات مما يستهلك الوقت والطاقة.

للتغلب على مشكلة الوقت المستهلك والضائع في تداول العمليات مع وت م CPU والمكونات الأخرى تستخدم وسائل التعامل المباشر مع الذاكرة حيث تمكن الوحدة من التعامل مع الذاكرة مباشرة ومن ثم وت م CPU. تسمى طريقة المعالجة هذه بإسم التداول المباشر للذاكرة Direct Memory Access (DMA). كما يطلق عليها تسلسل دورة الذاكرة memory cycles stealing. بصفة عامة فإن هذا النظام يسمح بتداول البيانات مباشرة بين الذاكرة ووحدات الإختزان الإضافية بدون مرورها على وت م CPU. غير أن وت م CPU تحتفظ بحالة ذاكرتها خلال تنفيذ بيانات دورة التسلسل وفي نفس الوقت والآونة تقوم وت م CPU بتنفيذ عمليات أخرى مما يؤدي إلى خفض الفترة الزمنية المتداولة لتبادل التعامل بين الذاكرة الرئيسية والوحدات الأخرى. وجدير بالذكر أن نلفت النظر أن وت م CPU هي التي تبدأ بإصدار أمر التسلسل وذلك بتحديد الموقع والوحدة المغناطيسية المتعامل معها. الشكل رقم ( 61 ) يوضح كيفية التعامل بين وت م CPU والذاكرة والوحدات الأخرى لهذا النظام. وقد أدى نجاح استخدام هذا النظام وإقتصاد عملياته أن أصبح نظام الناقل bus هو الأعم استعمالاً في الحاسبات الالكترونية المعروفة بإسم الميكروكمبيوتر microcomputer.

**Interrupts in I/O Systems:** - الإعتراض في نظم الإدخال والإخراج :

الهدف من تقنية الاعتراض هو إتاحة الفرصة أمام أجهزة الإدخال /

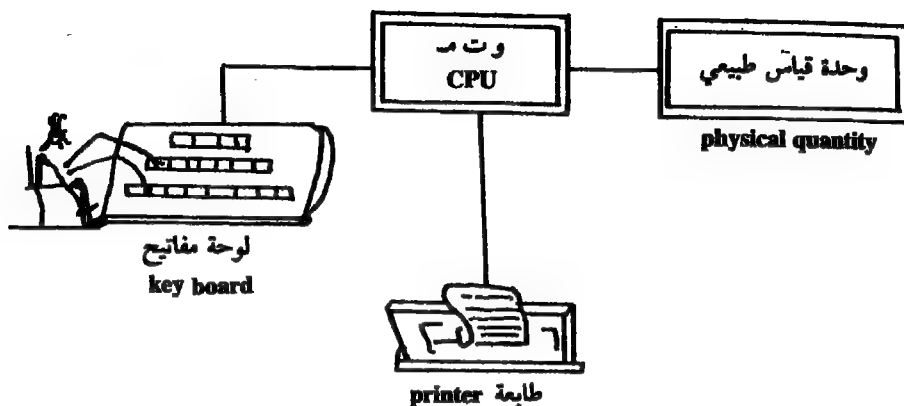
إخراج لإيقاف تنفيذ العمليات التي تجربها و ت م CPU وذلك لتنفيذ أوامر خارجية صادرة إليها من أجهزة الإدخال / إخراج . وعند العودة إلى معالجة خطوات البرنامج المعترض فإن و ت م CPU تكمل إجراء تنفيذ عملياتها حيث أوقفت . ويكثر إستعمال هذه التقنية في أجهزة الميكروكمبيوتر .



شكل رقم ( 61 ) : التعامل المباشر بين وحدة الذاكرة الرئيسية ووسائل التخزين الإضافي و و ت م .

بفرض أن لدينا كمبيوتر يعمل بالاتصال مع لوحة مفاتيح key board ، طابعة printer ، ووحدة قياس لكميات طبيعية ( تيار كهربى ، جهد كهربى ، حرارة ، ضوء ... ) . ويقوم الكمبيوتر بعمل الحسابات الناتجة عن قياس الكميات الطبيعية . وبفرض تواجد ملاحظ يجلس إلى لوحة المفاتيح ويتابع قراءة النتائج مرحلة بمرحلة من الطابعة كما هو موضح بالشكل رقم ( 62 ) . وفجأة يجد هذا الملاحظ نفسه أمام قراءة معينة تستدعي إما إدخال ملاحظة للتسجيل أو إضافة تعديل على نتائج القياسات الناتجة على الطابعة . عندئذ تستخدم لوحة المفاتيح لإدخال هذا التعليق أو التعديل . وعند الضغط على مفتاح باللوحة فإنها ترسل إشارة إعتراض interrupt لإجراء تنفيذ العمليات إلى و ت م CPU مما يسمح بدخول الأوامر الخارجية الجديدة والصادرة عن لوحة المفاتيح وما يؤدي بدوره إلى إيقاف تنفيذ خطوات البرنامج وذلك حين الإنتهاء من-الإعتراض . بعد الإنتهاء من الإعتراض تأمر و ت م CPU الوحدات بالعودة للإستمرار في تنفيذ خطوات البرنامج وذلك من الموقع الذي

سبق الإيقاف عنده . وفي مرحلة الاعتراض تكتب الطابعة مميزات إدخال الاعتراض . كما يمكن عمل الاعتراض من أي من الوحدات الأخرى وعلى سبيل المثال يمكن الاعتراض من الطابعة أو وحدة القياس الطبيعي .

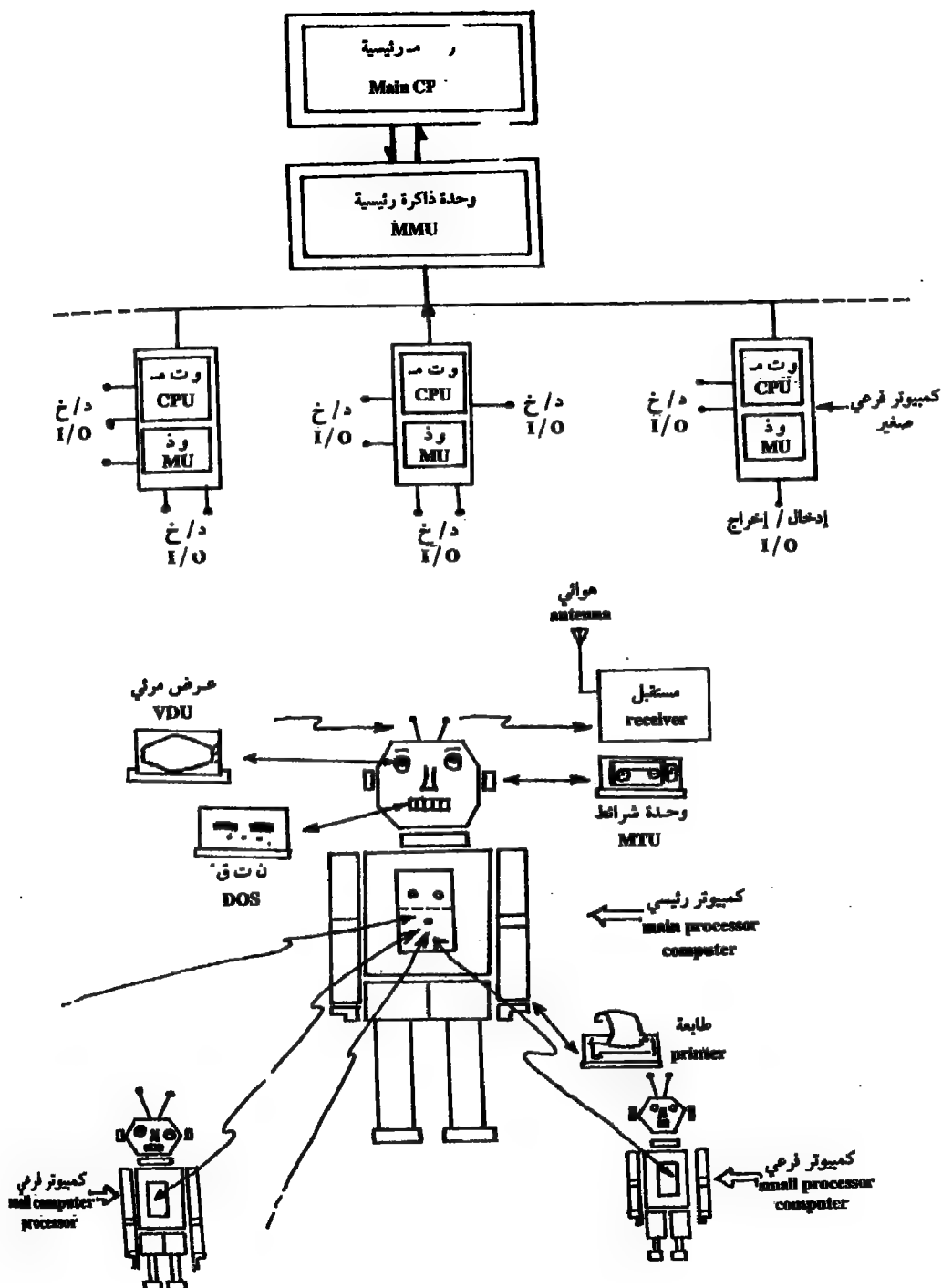


شكل رقم ( 62 ) : الاعتراض في نظم الإدخال / إخراج .

### كمبيوتر العائلات المتعددة Multiprocessor Computer

في وحدات الكمبيوتر الكبيرة تتعدد وتتعدد العمليات مما يجعل النظام السابق غير مناسباً ولذلك فقد استحدث نظام الكمبيوتر المتعدد العائلات والذي يسمح باستغلال و ت م CPU إلى أقصى ما يمكن . وقد سميت نظم الكمبيوتر التي تستخدم العائلات المتعددة باسم نظم تعدد البرامج multiprogramming system .

في نظم الكمبيوتر المتعدد البرامج تقوم و ت م CPU بتنفيذ عمليات برنامج معين حتى تصل إلى مرحلة إدخال أو إخراج بيانات فعندئذ تبدأ و ت م في تنفيذ عمليات برنامج آخر مستغلة بذلك الفارق الزمني الناتج عن بطء أجهزة الإدخال والإخراج . وتستمر و ت م CPU في عمل مثل هذا التصرف كلما وصلت لمرحلة التعامل مع الأجهزة المحيطة peripheral . وبالطبع فإن و ت م CPU تصمم بحيث تحتفظ بخطوات العمليات والبيانات



شكل رقم ( 63 ) : الكمبيوتر المتعدد العوامل .

الخاصة بكل برنامج منفصلة عن البرامج الأخرى . والشكل رقم ( )  
يوضح التركيب الصندوقي لكمبيوتر العملات المتعددة . في هذا النظام تقوم  
عاملات processors وحدات الكمبيوتر الفرعية بتنفيذ عملياتها الفرعية ومن  
ثم تخطر وتـ CPU الرئيسية بها ومن ثم تنفذ خطوات أوامرها التالية  
والمرتبة عن هذا الإخطار .

بصفة عامة إن الهدف الرئيسي من وراء إستخدام ذلك التعدد هو  
كسب الفروق الزمنية الناتجة عن الأجهزة المحيطية مما يؤدي إلى زيادة سرعة  
التنفيذ وحسن الأداء .

### ● تمارين (5)

- 1 - أذكر الأسباب المؤدية إلى صغر حجم العملات وظهور العملات  
الميكرووية .
- 2 - وضح كيف أن العملات الميكرووية أدت إلى أن يحل الميكروكمبيوتر  
محل وحدات الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة .
- 3 - إستخدام نظم النقل الحديثة أدت إلى تسهيل التعامل بين العملات  
والوحدات الأخرى المتعاملة معها . وضح .
- 4 - أذكر الأسباب المؤدية إلى تبسيط التعامل بين العاملة الميكرووية  
والذاكرة والأجهزة المحيطية .
- 5 - ارسـم شبكة تعامل بين كمبيوتر رئيسي ووحدات فرعية . وضح  
كيف يخطر الكمبيوتر الرئيسي عن العمليات الفرعية .
- 6 - وضح مدى أهمية الاعتراض .



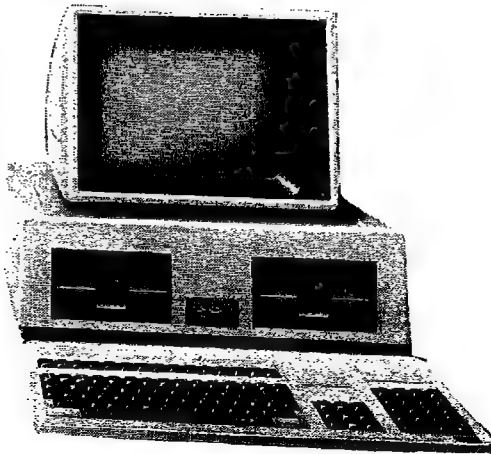


الباب السادس

6

كيف تختار كمبيوتر

HOW TO CHOOSE  
A COMPUTER





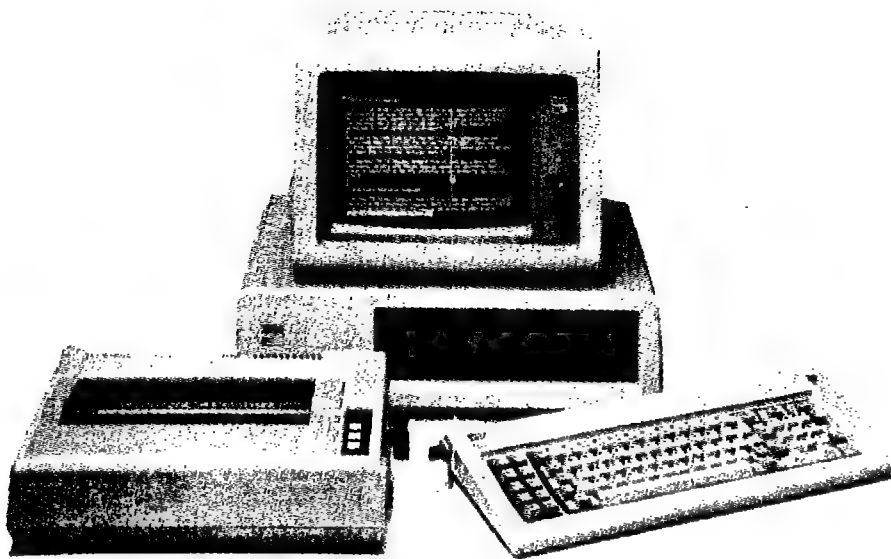
## كيف تختار كمبيوتر

### How to Choose a Computer

دراسة الأبواب السابقة أتاحت لنا معرفة ومفهوماً عن نظم الكمبيوتر computer system من حيث المكونات hardware والبرمجيات software وذلك علاوة على الوحدات الخارجية الإضافية التي يمكن أن ترافق الكمبيوتر لتزيد من قدراته ومرونة آدائه . هذه المعرفة هي التي تمكننا من تحديد نظام الكمبيوتر الأمثل لتنفيذ المهمة المكلف بها . وفي هذا المقام لا نستطيع أن نعتبر نظاماً معيناً هو النظام الأمثل والأنسب إلا بناءً على أولويات موضوعة تساعد على تفضيل نظام عن نظام . ويمكن إيجاز أولويات اختيار كمبيوتر في عناصر ثلاث هي :

- الغرض من استخدام الكمبيوتر ،
- نوع وحجم العمليات المطلوبة ،
- الميزانية المعتمدة لشراء الكمبيوتر .

فإذا أخذنا هذه الأولويات كعوامل لاختيار نظم الكمبيوتر فإنه يمكننا تحديد نوع الكمبيوتر المناسب لتحقيق المطلوب وبالإمكانات المتاحة .



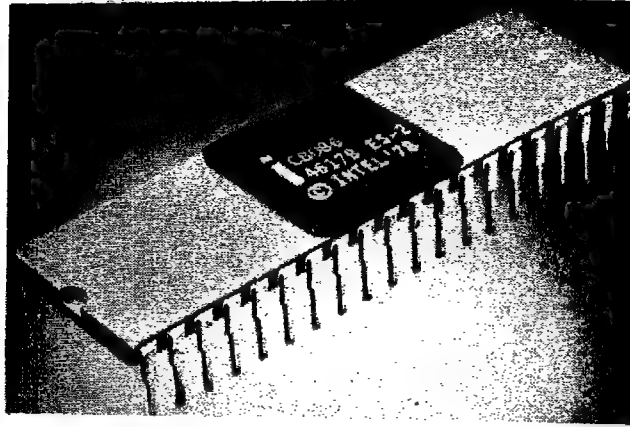
صورة رقم (20) : الكمبيوتر الشخصي  
جهاز I.B.M. XT الأمريكي

قبل أن نبدأ في إعطاء أمثلة عن اختيار بعض نظم الميكروكمبيوتر للإستخدامات والتطبيقات المختلفة نقدم موجزاً عن أهم أنواع العوامل الميكرووية المعروفة . والغرض من ذلك هو إطلاع القارئ على أن نوع وعمل الميكروكمبيوتر يتحدد بناء على نوع ومقدرات العامل الميكرووية المستخدمة في و ت م CPU . والصورة رقم ( 21 ) تقدم منظراً خارجياً لأحد العوامل الميكرووية .

### ● مقارنة العوامل الميكرووية

عند إختيار عامل ميكرووية microprocessor يجب تحديد الأولويات التالية :

1 - مجموعة التعليمات Instruction set وهي توضح مدى كفاءة



صورة رقم ( 21 ) : المنظر الخارجي لعاملة ميكرووية

العاملات الميكرووية عن بعضها البعض لتنفيذ إجراء العمليات .

2 - السرعة speed وذلك لأن العاملات الميكرووية تختلف فيها سرعة الأداء تبعاً لنوع التطبيق المستخدمة فيه .

3 - تثبيت البرنامج programming support فبعض العاملات الميكرووية بطيئة ولكنها تصلح لاستيعاب البرامج .

4 - التوثيق documentation لتسهيل وقت المصمم وكيفية الأداء .  
والعاملات الميكرووية الشائعة الإستعمال هي :

#### 1 - الميكرو 8080 :

من أول الميكروويات ( العاملات الميكرووية ) والتي يعمل عليها الناقل S - 100 .

#### 2 - الميكرو Z80 :

هو تطوير للميكرو 8080 . مبني على أساسه وينفذ نفس تعليماته علاوة

على مجموعة تعليمات أخرى كثيرة وأصبح شائعاً لسرعة أدائه ( $f = 4\text{MHz}$ ) .

### 3 - الميكرو 6800 :

مشابه للميكرو 8080 ولم يوجد كعامل للأغراض الحسابية .

### 4 - الميكرو 6502 :

بني على أساس الميكرو 6800 ولكن بمرونة أكثر واستعمل في الكمبيوتر الشخصي وهو سريع ( $f = 4\text{MHz}$ ) .

### 5 - الميكرو 8085 :

بني على أساس الميكرو 8080 وهو يستعمل ثمانية واحدة byte ( 8 رث )  
للعنوان وثمانيتين 2 byte لنقل البيانات ( 16 رث - bit ) . ويعمل بسرعة من  
3 إلى 8 ميغاهرتز MHz .

### 6 - الميكرو 8086 :

بني على أساس الميكرو 8085 ولكن بثمانيتين ( 16 رث - bit ) . ويعمل  
بسرعة من 3 إلى 8 ميغاهرتز MHz .

### 7 - الميكرو 9900 :

هو عامل ميكرووي بثمانيتين ( 16 رث - bit ) ويستعمل في أجهزة  
تكساس Texas instrument وخاصة في الجهاز 4 / TI99 .

### 8 - الميكرو Z8000 :

هو درجة متطورة من العامل الميكرووي Z80 ويعمل بثمانيتين ( 16  
رث - bit ) وهو حديث ويعمل مع الناقل 100 - S الذي يقبل 16 رث وهو  
مبرمج لنظم العمل المستقبل .

## 9 - الميكرو 8088 :

بني هذا الميكرو بنفس البناء المعماري للميكرو 8085 ويعمل بثمانيتين .  
وسرعة الأداء فيه تبدأ من 3 إلى 8 ميغاهرتز . هذا الميكرو يمثل المرحلة المتقدمة  
لعائلات الميكرو Z80 .

## 10 - الميكرو المختلط :

في السنوات الأخيرة ظهرت أجهزة ميكروكمبيوتر شخصي تجمع عاملاتها  
الميكرووية بين نوعين من الميكروويات وذلك مثل 8088 + Z80 ،  
8085 + 8088\* .

## ● مقارنة وحدات الكمبيوتر الشخصي

الجدول رقم ( 14 ) يقدم مقارنة المواصفات الفنية لبعض أنواع وحدات  
الكمبيوتر الشخصي المتواجدة في الأسواق العالمية مع ذكر التوسعات الممكن  
إضافتها إلى هذه الوحدات .

## ● أمثلة إختيار كمبيوتر

باعتقاد الأولويات وجداول المقارنة السابقة يمكن اختيار الكمبيوتر  
المناسب وذلك لتحقيق هدف ما وبإمكانية محددة . ونسوق هنا بعض الأمثلة  
التي دخل فيها الكمبيوتر كأداة وذلك مثل استخدام الكمبيوتر لتعلم البرمجة  
programming ، التدريس والتعليم Education ، أعمال إدارية Business  
ومكتبية Library خاصة ، وكذلك في الصناعة Industry للتحكم في الإنتاج  
Production وفي الأعمال العسكرية military وغيرها العديد من

---

\* أنظر كتاب موسوعة عالم الكمبيوتر : الجزء الثاني - دراسة مقارنة .

جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

سعة الذاكرة Memory Size		نوع الكمبيوتر Computer Type			
الدائمة ROM	العشوائية RAM	سرعة النبضات Clock Speed	نوع الميكرو Micro	الشركة المنتجة	الطراز Type
32 كيلو K	32 كيلو K	2 ميغاهرتز MH2	6502	Acorn	Electron
256	128	5	8086	Advance	Advance
32	64	4	Z 80	Amstrad	CP 64
64	16	1,8	6502	Atari	600 XL 800 XL
12	64	1	6502	Apple	Apple II e
8	1024	—	68000	Apple (2)	Lisa
—	256	2	6502	Apple (2)	Apple III
128	64	—	8086	Almarc	Spirit
32	32	2	6502	BBC Micro (1)	Model B
—	64	4	Z 89	British Micro	Mimi 804
—	256	8	8086	Burroughs	ET 2000
—	1000	—	قياسي	Casio	PB 100 / 300
—	2	—	قياسي	Casio	FX 700 P
8	4	—	قياسي	Casio	PB 700
16	8	—	8085	Casio	PB 200
256	128	2	6509	Commodore	'00
—	32	1	6502	Commodore	6032
96	32	1	6502	Commodore	8032
256	128	4	8088	Canon	as 100
—	64	1	6510	Commodore	64
24	64	4	Z 80	Comart	cyromemco C 10
256	128	—	8088	Copam	PC 301
4	128	—	8088	Columbia	Columbia
4 كيلو K	256	5 ميغاهرتز MH 2	8088	Corona	PC 1
4	64	4	Z 80	Comart	Cromemco 3
12	17	2	Z 80	Datac	Controller



تابع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

لوحة مفاتيح Key Board		العرض Display			
مفاتيح دوال Function Keys	عدد المفاتيح	الألوان	النقط do + s	حجم الصورة Picture Size	و ع م VDU
10	56	8	256 × 160	32 × 20	تلفزيون ملون
		4	256 × 320	32 × 40	
		2	256 × 640	32 × 80	
10	84	4	25 × 320	25 × 40	تلفزيون ملون
		2	200 × 640	25 × 80	
12	74	2	200 × 640	24 × 80	12" لون واحد
		4	200 × 320	24 × 40	
		16	200 × 160	24 × 20	
4	62	4	96 × 160	24 × 40	تلفزيون ملون
		2	192 × 320	24 × 20	
		16	192 × 80	2 × 20	
	62	16	40 × 40	24 × 40	تلفزيون ملون
		6	160 × 256	24 × 80	
		6	192 × 256		
	62	3	720 × 304	45 × 144	12" لون واحد
	74	16	192 × 280	24 × 80	12" لون واحد
		16	192 × 140	24 × 40	
		1	24 × 80	25 × 80	12" لون واحد
10	72	8	256 × 160	32 × 20	تلفزيون ملون
		4	256 × 320	32 × 40	
		2	256 × 640	32 × 80	
17	96	1	256 × 512	25 × 80	12" لون واحد
10	93	1	640 × 480	26 × 80	14" لون واحد
	—	—	—	—	بألوان سائلة
	—	—	—	—	بألوان سائلة
5	70	—	—	—	بألوان سائلة
5	70	1	64 × 160	8 × 20	بألوان سائلة
10	94	1	50 × 160	25 × 80	12" لون واحد

(\*) مدمج كجهاز واحد

تابع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

Memory Size سعة الذاكرة		Computer Type نوع الكمبيوتر			
الدائمة ROM	العشوائية RAM	سرعة النبضات Clock Speed	نوع الميكرو Micro	الشركة المنتجة	الطراز Type
16	32	1	6809	Dragon	Dragon 32
8	80	—	Z 80	Tatung	Einstein
4	64	8	602	Data General	Enterprise 1000
			MN		
4	46	8	602	Data General	MPT 100
			MN		
32	16	1	6301	Epson	HX 20
—	192	4	Z 80	Epson	QX - 10
—	128	5	8088	Geveke	Eagle Spirit
512	128	8	8086	Geveke	Eagle 1600
32	112	—	6809	Fujitsu	FM 7
48	16	—	قياسي	Hewlett Packard	HP 75 C
48	64	—	قياسي	Hewlett Packard	HP 86 A
1024	176	—	8086	Fujitsu	FM 165
384	128	—	8086	Ferranti	PPC
750	128	8	68000	Hewlett Packard	Model 16
256	64	4	Z 80	Iotech	64 CT
128	64	4,7	8088	I.B.M.	PC and XT
256	64	3	8,85	I.C.L.	PC 15 X 25
256	64	4	Z 80	I.T.T.	3030
512	256	5	8085	I.C.L.	PC 26 and 35
48	16	2	Z 80	Data Mark	Luxor ABC 80
128	64	—	6502	Lite Computers	Lite 100
—	64	4	Z 80	Kemitron	K 2000 E
—	128	3	Z 28 A	Monroe	EC 8800
256	128	3	Z 80 A	Monroe	OC8810 / 20
24	16	—	8085	N.E.C.	PC 8201 A
كيلو K	كيلو K				
16	8	—	8085	Olivetti	M 10
896	128	8	8086	OEM	Orion

م جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

لوحة مفاتيح Key Board		العرض Display			
مفاتيح دوال Function Keys	عدد المفاتيح	الألوان	النقط do + s	حجم الصورة Picture Size	و ع م VDU
	74	1	25 × 40	50 × 80	12 لون واحد
	73	1	50 × 160	25 × 80	12 لون واحد
12	94	1	400 × 640	25 × 80	12 لون واحد
4	66	16	200 × 320	25 × 40	تزيون ملون
	73	1	25 × 80	25 × 80	12 لون واحد
		1	200 × 640	24 × 80	تخياري
10	95	16	200 × 320	24 × 80	
10	88	16	200 × 640		تزيون ملون
	83	1	320 × 640	24 × 80	12 لون واحد
20	124	—	—	24 × 80	تفصل
	57	1	60 × 80	24 × 40	تزيون ملون
	53	8	32 × 64	16 × 32	تزيون ملون
		2	128 × 192		
		2	192 × 256		
31	67	15	192 × 256	24 × 40	تزيون ملون
				24 × 32	
30	83	1	25 × 80	25 × 80	1 لون واحد
10	83	1	25 × 80	25 × 80	1 لون واحد
13	68	1	32 × 120	4 × 20	وراء سائلة
14	104	1	400 × 640	25 × 80	1 لون واحد
10	84	1	200 × 640	25 × 80	لون واحد
	105		200 × 640	25 × 80	1 لون واحد
		4	200 × 320		
10	98	8	200 × 640	25 × 80	يزود مع الجهاز
	64	—	—	—	يزود مع الجهاز
		1	240 × 400	24 × 80	أو 12"
	64	1	240 × 544		
10	98	8	200 × 640	25 × 80	1 لون واحد

يلمع كمجهاز واحد .

Memory Size سعة الذاكرة		Computer Type نوع الكمبيوتر			
الدائمة ROM	العشوائية RAM	سرعة النبضات Clock Speed	نوع الميكرو Micro	الشركة المنتجة	الطراز Type
—	64	4	Z 80	IDS	Oscar
256	128	4	Z 80	Onyx	C 5001
—	48	1	6502	Oric	Atmos
24	4	0,6	قياسي	Sharp	PC 1251
4	4	1,3	قياسي	Sharp	PC 1500
—	64	—	Z 80	Sharp	MZ 700
16	—	3,5	Z 80	Sinclair	ZX - 81
48	16	3,5	Z 80	Sinclair	Spectrum
320	64	4	Z 80	Philips	P 2000 C
—	28	—	8086	Sanyo	MBC 550
320	64	4	Z 80 A	Philips	P. 3500
—	64	4	8085 A	Panasonic	JD 800 M
—	64	4	Z 80	Triumph / Adler	TA Alphatronic
64	16	1	6509	Tandy	TRS - 80
16	8	2,4	8085	Tandy	TRS - 80 M
2	1	—	قياسي	Tandy	100
64	16	4	Z 80 A	Tandy	TRS - 80 M
256	64	4	Z 80 A	Quantum	80 / 4
256	64	—	Z 80	Tatung	TRS - 80 Model 4
128	64	—	Z 80	Televideo	2000
256	128	5	8086	N.E.C.	TPC 2000
64	32	4	Z 80 A	N.E.C.	Teleporta 1
256	128	—	8088	LSI	APC
512	128	4	8000	Olivetti	PC 8000
640	128	—	8086	Olivetti	Octopus
K كيلو	K كيلو	—	—	—	M 20
—	64	4	Z 80	Olympia	M 24
—	48	4	Z 80	Philips	Boss
—	—	—	—	—	P 2000 M

ابع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

لوحة مفاتيح Key Board		العرض Display			
مفاتيح دوال Function Keys	عدد المفاتيح	الألوان	النقط do + s	حجم الصورة Picture Size	و ع م VDU
13	96	1	400 × 800	24 × 80	12" لون واحد
5	71	1	300 × 400	25 × 80	9" لون واحد
12	96	8	75 × 160	24 × 80	تلفزيون ملون
		8	250 × 640		
10	83	1	200 × 640	25 × 80	12" لون واحد
	—	1	24 × 80	—	—
22	99	1	72 × 160	24 × 80	12" لون واحد
		16	256 × 512		
	—	1	24 × 80	—	—
	57	1	24 × 40	24 × 40	12" لون واحد
		1	72 × 80		
15	94	1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد
	57	1	512 × 256	24 × 80	12" لون واحد
27	93	14	288 × 640	24 × 80	اختياري
32	93	1	288 × 640	24 × 80	12" لون واحد
8	67	1	64 × 240	8 × 40	بألوان سائلة
8	73	1	64 × 240	8 × 40	بألوان سائلة
13	96	1	400 × 800	25 × 40	12" بلون واحد
				25 × 80	
	63	1	25 × 80	25 × 80	12" لون واحد
	—		—	—	—
	58	8	200 × 240	28 × 40	تلفزيون ملون
18	50	1	1 × 24	1 × 24	بألوان سائلة
5	69	8	50 × 80	25 × 40	تلفزيون ملون
	40	1	48 × 64	24 × 32	تلفزيون لون واحد
	40	8	176 × 256	24 × 32	تلفزيون ملون
		1	252 × 512	24 × 80	9" لون واحد
		1	252 × 256		

(\*) مدمج كجهاز واحد .

تابع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

سعة الذاكرة Memory Size		نوع الكمبيوتر Computer Type			
الدائمة ROM	العشوائية RAM	سرعة النبضات Clock Speed	نوع الميكرو Micro	الشركة المنتجة	الطراز Type
512	64	1	, - , !	Positron	9000
—	64	4	Z 80	Sanyo	MBC 1100
—	64	4	Z 80	Sanyo	MBC 1250
128	80	4	Z 80	Tandy	TRS - 80 M 12
—	64	4	Z 80	Televideo	TS 803
256	64	5	8088	Texas Instruments	TI
—	64	4	Z 80 A	Toshiba	T 100
512	128	8	68000	TDI	Sage II / IV
768	128	6	8080	Tandy	TRS - 80 M / 16
—	64	4	قياسي	Texas Instruments	System 200
112	64	2,6	Z 80	Sharp	PC 3200
256	128	5	8088	ACT	Sirius I
256	96	—	6502	Torch	Torch
512	192	6	8088	Toshiba	T 300
256	128	8	8086	Wang	P.C
—	64	4	Z 80 A	Xerox	Model II
224	160	5	8085	Zenith	Series 100

سعة الذاكرة Memory		نوع الكمبيوتر Computer Type		
الدائمة ROM	العشوائية RAM	نوع الميكرو	الشركة المنتجة	الطراز Type
8K	128	Z 80	Basis	108



لواحق	لوحة المفاتيح	مفاتيح اضافية
فيديو Video	98 Touches	15

المجلد رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

لوحة مفاتيح Key Board		العرض Display			
مفاتيح دوال Function Keys	عدد المفاتيح	الألوان	النقطة do + s	حجم الصورة Picture Size	و ع م VDU
	63	16	200 × 640	25 × 80	بالألوان
11	102	1	25 × 80	25 × 80	15" لون واحد
21	59	1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد
6	85	8	72 × 80	25 × 40	تلفزيون ملون
		8	72 × 160	25 × 80	
	53	8	192 × 256	16 × 32	تلفزيون ملون
8	73	1	64 × 240	8 × 40	باللورات سائلة
	رقمية	—	—	—	باللورات سائلة
	رقمية	1	16 × 64	16 × 64	12" لون واحد
		1	24 × 80		
	86	1	75 × 160	25 × 80	12" لون واحد
32	85	1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد
	83	1	240 × 640	24 × 80	9" لون واحد
16	133	1	1024 × 1024	25 × 80	12" لون واحد
	83	1	24 × 80	24 × 80	15" لون واحد
	104	8	29 × 132	25 × 40	جهاز تلفزيون اختياري
				25 × 80	
	72	8	256 × 512	16 × 64	12" لون واحد
				25 × 80	
	83	1	200 × 640	25 × 80	12" لون واحد
			400 × 640	40 × 80	
	63	1	28 × 80	28 × 80	12" لون واحد
		1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد
12	96	7	240 × 240	24 × 40	12" بالألوان
17	83	1	25 × 80	25 × 80	12" لون واحد
15	100	1	400 × 640	33 × 80	12" لون واحد
				40 × 80	
	82	1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد

المجم كجهاز واحد .

تابع جدول رقم (14) مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .

لوحة مفاتيح Key Board		العرض Display			
مفاتيح دوال Function Keys	عدد المفاتيح	الألوان	النقط + s do	حجم الصورة Picture Size	و ع م VDU
15	75	1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد
	97	1	350 × 720	25 × 80	12" لون واحد
8	89	8	200 × 640	24 × 36	بلملورات سائلة
				25 × 80	
28	اختيارية		—	—	اختياري
	76	1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد
10	63	1	24 × 80	24 × 80	12" لون واحد
	63	1	60 × 80	25 × 80	12" لون واحد
	63	1	400 × 800	25 × 80	12" لون واحد
	102	4	256 × 640	32 × 80	12" بالألوان
		16	256 × 320	25 × 80	
		16	256 × 160	25 × 40	
				32 × 20	
	103	8	500 × 640	36 × 80	12" لون واحد
	101	1	300 × 800	25 × 80	12" لون واحد
			225 × 320	25 × 40	
18	67	1	160 × 160	24 × 80	12" لون واحد
	96	8	225 × 640	25 × 80	12" لون واحد

(\*) مدمج كجهاز واحد .



## مقارنة المواصفات الفنية للطابعات

من دراسة خصائص الطابعات المختلفة والمتواجدة في الأسواق العالمية يمكن إيجاز البنود الأساسية لمقارنة الطابعات فيما يلي :

- 1 - سرعة الطباعة ( مميز أو نقطة في الثانية ) ،
- 2 - كيفية الطبع ( مميزات وعددها في السطر ، نقط وعددها في البوصة الواحدة ، مصفوفة نقط وعددها ) ،
- 3 - نوع الطبع ( مميزات ، نقط ، خطوط ، نصوص ، معالجة كلمات ) ،
- 4 - طبع المميزات ( رأس ، عجلة ، متسلسلة ) وبحجم واحد أم أكثر ،
- 5 - ميكانيكية الحركة ( إتجاه واحد ، إتجاهان ، أربعة إتجاهات ) ،
- 6 - ميكانيكية تغذية الورق ( جر ، إحتكاك ، عجلة ) ،
- 7 - نوع الورق المستعمل للطباعة ( خاص ، عادي ، حراري ) ،
- 8 - عدد الألوان ووسيلة التحبير ،
- 10 - نوع المواجهة البينية ( متوازي ، متتالي ، الاثنين معاً ) ،
- 11 - ذاكرة مؤقتة ( يحتوي ذاكرة أم لا وهل قابلة للتوسع ) ،
- 12 - العمل مع نظم كمبيوتر أخرى ،
- 13 - إستهلاك الطاقة الكهربائية بالواط ،
- 14 - نوع مصدر الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل الطابعة ،
- 15 - مواصفات أخرى قد يحددها نوع الإستخدام .

## مقارنة المواصفات الفنية لوحداث العرض المرئي

دراسة خصائص وحدات العرض المرئي المتواجدة في الأسواق العالمية  
يمكن إيجاز بنودها الأساسية فيما يلي :

- 1 - عرض الشاشة بالبوصة ( 12 ، 14 ، 16 ، 20 ) ،
- 2 - عدد الألوان ( لون واحد أم أكثر ) ،
- 3 - أبعاد الرؤية وتحليل الصورة ( عدد نقط مصفوفة الرسم ) ،
- 4 - عدد الأسطر ومميزات السطر الواحد ومسافة الخطوة ،
- 5 - نطاق تردد الجهاز ،
- 6 - التردد العالي للجهاز ( MF ، VHF ، UMF ) ،
- 7 - نوع نظام بناء الجهاز .
- 8 - إستهلاك الطاقة الكهربائية بالواط ،
- 9 - نوع مصدر الطاقة ( بطارية ، 110 فولت ، 220 فولت .
- 110 / 220 فولت ) ،
- 10 - العمل مع نظم الكمبيوتر الأخرى .
- 11 - العمل كفيديو ،
- 12 - مواصفات أخرى يحددها نوع الإستخدام .

د . مظهر طابيل

التطبيقات والإستخدامات\* .

## إختيار (1) : كمبيوتر لتعلم مبادئ البرمجة .

لتعلم مبادئ البرمجة يكفي شراء كمبيوتر مكون من و ت م CPU ، ذاكرة memory ، د / خ - I / O مجمعة معاً كوحدة واحدة وهذا ما يعرف باسم الكونسول console . ولتابعة خطوات البرمجة يكفي أن تُعرض الخطوات بعرض مرئي مما يتطلب استعمال تليفزيون المنزل . لتحقيق ذلك يجب أن يكون الكمبيوتر مؤهلاً بوحدة للتوفيق بين الكمبيوتر والتليفزيون تعرف باسم الموائم adaptor .

هذه المتطلبات تحدد نوعاً من نظم الكمبيوتر يعمل بذاكرة رئيسية في حدود من 3 إلى 8 كيلوثمانية ويقبل الامتداد بسعة ذاكرته إلى 11 أو 16 كيلوثمانية . ولحساب الميزانية اللازمة لشراء مثل هذا النظام نضع جدول مفرداتها كالآتي :

الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
الكونسول console	50 — 100	سعة ذاكرة 1 - 3 كيلو
الموائم adaptor	25	
ذاكرة امتداد extension	50	بسعة 16 كيلو
إجمالي السعر المتوقع	125 - 175	

من الدراسة المقدمة نرى أن نظام الكمبيوتر المطلوب يتراوح سعره بين 125 - 175 جنيهاً . ويمكن أن نلخص عناصره في الآتي :

ـ الكونسول console ،

\* أنظر كتاب الميكروكمبيوتر الشخصي وإستخداماته للمؤلف .

- الموائم adaptor ،

- جهاز العرض المرئي ( تليفزيون ) TV ،

- ذاكرة امتداد Extension

## إختيار (2) : كمبيوتر للتدريس والتعليم .

لاقتناء كمبيوتر ليقوم مقام المدرس والمحاضر يجب أن يكون ذو سعة كبيرة مما يساعد في استيعاب خطوات البرمجة الكبيرة وتبادل البيانات بين المعلم والمتعلم . كما يجب أن يؤهل هذا الكمبيوتر بوحدة لاستقبال البرمجيات الخارجية والاحتفاظ بها والاحتفاظ بالبيانات الخاصة . وعلاوة على ذلك يجب أن يكون مرافقاً للكمبيوتر جهاز عرض مرئي إما تليفزيون أو جهاز عرض خاص . بالإضافة لقابلية الامتداد لتوسيع الذاكرة .

هذه المتطلبات تحدد نوعاً من الكمبيوتر بسعة 16 - 48 كيلو مرافقة لوحدة تشغيل إضافي مثل الخرطوش أو الشرائط أو الأقراص المغناطيسية . ويفضل في مثل هذه الحالة إما الخرطوش أو شريط الكاسيت . والميزانية اللازمة لمثل هذا النظام تحسب كالآتي :

الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
الكونسول Console	250 - 180	سعة ذاكرة 16 كيلوثمانية
الكاسيت Cassette	80 - 60	تسجيل مفرد mono
تليفزيون منزلي TV	120 - 100	أبيض - أسود
ذاكرة امتداد Extension	100 - 50	18 - 16 كيلوثمانية
إجمالي السعر المتوقع	550 - 390	

من هذه الدراسة نرى أن نظام الكمبيوتر المطلوب يتراوح سعره فيما بين 390 - 550 جنيهاً . كما يمكن تلخيص العناصر المكونة لهذا النظام في الآتي :

- كونسول console ،
- كاسيت cassette ،
- تليفزيون منزلي TV ،
- ذاكرة امتداد Extension .

### إختيار (3) : أعمال تجارية وإدارية .

الأعمال التجارية والإدارية بما لها من فروع متعددة من حسابات للمخزون السلمي ، المبيعات ، الأرباح والخسائر ، الميزانيات وكذلك التخطيط تتطلب كمبيوتر ذو سعة كبيرة ومؤهل بوحدة لاستقبال وتحديث وتبادل البيانات بالإضافة إلى وحدة العرض المرئي لتتأج العمليات المنفذة ومتابعتها . كما تتطلب عمل ملفات للمعلومات والبيانات .

هذه المتطلبات تحدد نوعاً من الكمبيوتر الكبير السعة وليكن ذو 64 - 128 كيلوثمانية بمرافقة وحدة تشغيل وإضافي ولكن وحدة نظام تشغيل قرص DOS تسمح بالعمل مع قرصين لزيادة الكفاءة ومرونة تداول البيانات وذلك بالإضافة لوحدة عرض مرئي خاصة وطابعة لكتابة التقارير والمخرجات . والميزانية اللازمة لمثل هذا النظام تحسب كالآتي :

الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
الكونسول Console	500 - 700	بذاكرة 128 كيلوثمانية (ك ث)
ن ت ق DOS	1500 - 2000	قرصان بسعة 320 ك ث لكل منها
أقراص Disks	50	لعدد عشرة أقراص
شاشة عرض مرئي خاصة	600 - 800	شاشة لون واحد خاصة 12 بوصة
حافطة الأقراص	25	monochromic
طابعة متوسطة Printer	800 - 2500	تطبع 132 عميز بالسطر الواحد
إجمالي السعر المتوقع	3475 - 6100	

من هذه الدراسة نرى أن نظام الكمبيوتر المطلوب يتراوح سعره فيما بين

347- 6100 جنيهاً وعناصر مكوناته هي :

- كونسول Console ،
- وحدة ن ت ق DOS ،
- وحدة عرض مرئي VDU ،
- طابعة Printer ،
- أقراص Disks ،
- حاوية للأقراص Disk case .

#### إختيار (4) : أعمال مكتبية .

والأعمال المكتبية كالمكتبات والعيادات الطبية والصيدليات تهتم بتسجيل البيانات الخاصة عن الكتب والأفراد والأدوية في ملفات بحيث يسهل الرجوع إليها لتناول البيانات أو تحديثها مما يتطلب نظام كمبيوتر مشابه لذلك المستخدم في الأعمال الإدارية من سعة ذاكرة كبيرة ووحدة عرض مرئي لقراءة البيانات وعند الضرورة طبع التقارير اللازمة .

الميزانية اللازمة لمثل هذا النظام تحتسب كالاتي :

الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
كونسول Console	700 - 500	ذاكرة بسعة 128 كيلوثمانية
ن ت ق DOS	2000 - 1500	بقرصان خفان كل بسعة 320 كيلوثمانية
وحدة عرض مرئي VDU	800 - 600	شاشة 12 بوصة monochrome
طابعة Printer	2500 - 800	تطبع 132 ممزاً بالسطر بمعدل 150 حرف / ثانية
إجمالي سعر النظام	6000 - 3400	
إضافات إختيارية :		Optionals:
أقراص Disks	50	عشرة أقراص .
حاوية أقراص	25	خزانة لعشرة أقراص .
ورق طباعة	200	

من هذه الدراسة نرى أن النظام المطلوب يتراوح سعره من 3675 إلى 6275 جنيهات وعناصر مكوناته هي :

- كونسول Console ،
- وحدة ن ت ق DOS ،
- وحدة عرض مرئي VDU ،
- طابعة Printer ،
- أقراص Disks ،
- حافظه أقراص ،
- ورق طباعة .

في جميع أنواع نظم الاختيارات السابقة من 4 إلى 1 يمثل وقت تناول البيانات وتنفيذ العمليات عاملاً من الدرجة الثانية . غير أن هذا يختلف مع نظم الكمبيوتر المستعملة في التحكم الآلي للإنتاج وكذلك نظم الكمبيوتر المستخدم في معالجة العمليات العسكرية حيث يمثل وقت تناول درجة أولى ذات أهمية قصوى . لذلك فإن هذه النظم تؤهل بمكونات ذات سرعة فائقة وتصميم خاص مما يجعل أسعار وحداتها مضاعفة بالنسبة لتلك المستخدمة في الاختيارات من 1 إلى 4 .

### إختيار (5) : تحكم آلي صناعي .

في هذه النظم يكون الهدف الأساسي هو متابعة تنفيذ العمليات الصناعية مرحلة مرحلة بمرحلة في نفس الوقت . أي أن تعمل الوحدات في تزامن محدد ولذلك يكون زمن تناول العمليات وتنفيذها من الدرجة الأولى بمكان علاوة على سعة الاختزان الكبيرة . وقد سبق تعريف مثل هذه النظم باسم المعالجة بالوقت الحقيقي - Real - time - system \* .

\* أنظر كتاب الميكروكمبيوتر الشخصي وإستخداماته للمؤلف .

ويجب أن تكون مكونات هذا النظام هي كمبيوتر سريع ، وحدة استشعار ، وحدة إدخال مستقلة بذاكرة ، عاملات ميكرووية فرعية ، وحدة تحويل تناظري إلى رقمي والعكس ، والميزانية اللازمة لمثل هذا النظام تحتسب كما يلي :

الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
كمبيوتر سريع	2000 - 1500	بذاكرة 128 كيلوثمانية
وحدة إدخال مستقلة	700 - 500	ذاكرة في حدود 32 كيلوثمانية
عاملات ميكرووية	250 - 200	عشرة عاملات
وحدة استشعار	150 - 100	
وحدة تحويل تناظري إلى رقمي	150 - 100	
تحويل رقمي إلى تناظري	150 - 100	
إجمالي السعر المتوقع	3300 - 2500	

من هذه الدراسة نرى أن مكونات النظام المطلوب هي :

- كمبيوتر سريع ،
  - وحدة إدخال مستقلة بذاكرة ،
  - عاملات ميكرووية للتحكم والسيطرة ،
  - وحدة استشعار ،
  - وحدة تحويل تناظري إلى رقمي والعكس .
- وذلك بسعر يتراوح من 2500 إلى 3300 جنيهاً .

#### إختيار (6) : إستخدامات عسكرية .

هذه النظم تتطلب دقة متناهية وسرعة أداء فائقة وذلك لتحقيق آنية التعامل والاستجابة المباشرة . ويجب أن يتكون هذا النظام من وحدة كمبيوتر فائق السرعة ، وحدة كشف ، وحدة إدخال مستقلة بذاكرة ، وحدة عرض مرئي ، عاملات ميكرووية والميزانية اللازمة لمثل هذا النظام تحتسب كما يلي :



الوحدة	السعر المتوقع بالجنيه	تعليق
كمبيوتر فائق السرعة	7000 - 4000	
وحدة إدخال بذاكرة	700 - 500	
وحدة عرض مرئي بذاكرة	1000 - 600	شاشة خاصة بذاكرة
عاملات ميكرووية	2500 - 2000	خمسون عاملاً ميكرووياً
وحدة كشف	1000 - 400	تحتوي محولات التناظري إلى رقمي والعكس
إجمالي السعر المتوقع	12200 - 7500	

من هذه الدراسة نرى أن مكونات النظام المطلوب هي :

- كمبيوتر فائق السرعة ،
- وحدة إدخال بذاكرة ،
- وحدة عرض مرئي بذاكرة ،
- عاملات ميكرووية ،
- وحدة كشف .

والسعر المتوقع للنظام يتراوح بين 7500 إلى 12200 جنيهاً .

الحساب التقريبي السابق للتكلفة لم يحتوي على أسعار مصادر الجهد المستمر المستقر وكذلك لم يحتوي على أسعار الإضافات اللازمة وقطع الغيار كما لم يحدد البرمجيات القياسية الصالحة لكل إستخدام وتطبيق .

## تمارين (6)

1 - أذكر المواصفات الفنية اللازمة للكمبيوتر الشخصي الصالح

للاستخدامات التالية :

- صيدلية .
- عيادة طبية .
- مكتب محامي .

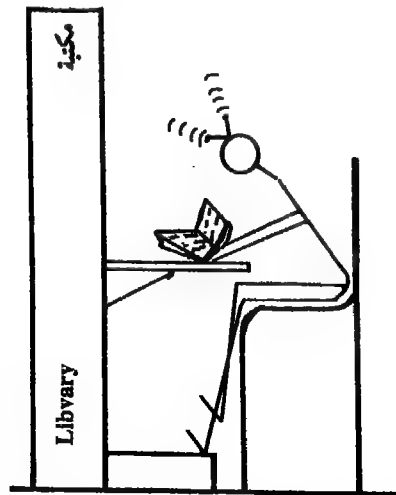
- كاتب عدل .
  - مكتب إستيراد وتصدير .
  - مكتب ومحاسبة .
  - مكتب هندسي .
  - مجمع تجاري .
- ومن ثم حده الوحدات اللازمة لكل إستخدام مع شرح أسباب الاختيار .
- 2- وضح معنى المكتب الالكتروني وما هو دور الكمبيوتر فيه ؟
  - 3- استتج معنى المصطلح « بريد الكمبيوتر الالكتروني » .
  - 4- وضح كيف يمكن أن يكون الكمبيوتر هو سكرتيرك الخاص في المكتب وفي المنزل .

الباب السابع

7

# معجم الكمبيوتر التقني

## COMPUTER TECHNICAL DICTIONARY





# معجم الكمبيوتر التقني

## COMPUTER TECHNICAL DICTIONARY

adaptor	موائم	A	
Add	يجمع : إجمع		
adder	جامع		
addition	جمع	Absolute	مطلق
Address	عنوان	absolute address	عنوان مطلق
address and content	عنوان ومحتوى	Accept	يقبل
address bus	ناقل العنوان	Accelerate	يعجل : يسارع
address register	مدون العنوان	Access	تناول
addressing section	مقطع العنوان	access time	وقت التناول
address modification	تعديل العنوان	Accumulator	مركم
Advancing	تقدم	accumulator register	مدون المركم
After	بعد	ACK = acknowledge	تعرف على
Algorithm	خوارزمي	Acoustic	صوتي
	(فكر خطوات حل المشكلة المطروحة)	acoustical coupler	رابط صوتي
ALGOL	لغة الألوثرشم	Act	يفعل : ينشط
ALL	كل	action	نشاط : فعل
Alphabetic	أبجدي	active	نشط : فعال
Alphanumeric	أبجدي - عددي	active element	عنصر نشط
alphanumeric coding	تشفير أبجدي عددي	active network	شبكة نشطة
Also	أيضاً	active transducer	مستشعر نشط
Alter	يبدل	A / D	ت / ار (نظر analog)
Alternate	متبادل : متناوب	Adapt	يوائم

Assign	نسب : خصص	ampersand	واو امير
Astable	غير مستقر	Arithmetic	وح ق ( أنظر )
astable multivibrator	مذبذب غير مستقر	Arithmetic and Logic Unit	وحدة حساب ومنطق
Asterisk (*)	علامة النجمة	Amplifier	مكبر
At	عند : ( في )	Analog	تناظري
Average	متوسط	analog computer	كمبيوتر تناظري
average access-time	متوسط وقت التناول	analog-to-digital	تناظري إلى رقمي
Author	مؤلف : مسئول	analog-to-digital converter	حول تناظري إلى رقمي
Automatic	آلي	And	و
automatic control	تحكم آلي	AND	منطق الإجماع
Auxiliary	إضافي : مساعد	AND'gate	بوابة إجماع
auxiliary equipment	جهاز إضافي	Apply	استخدم : طبق على
auxiliary Storage	تخزين إضافي	Approach	إقتراب
<b>B</b>		Are	يكونون
Back	خلف	Area	مساحة : منطقة
background	خلفية	Areas	مساحات : مناطق
Back memory	ذاكرة خلفية	Argument	حجة : برهان
back slash	شرطة مائلة مخلوفة	Arithmetic	علم الحساب
back storage	تخزين خلفي	Arithmetic and Logic Unit = ALU	وحدة حساب ومنطق ( وح ق )
Ball	كرة	Array	منظومة
ball printer	طابعة كروية	Arrow	سهم
BCD	ع م ث ( أنظر binary )	Artificial intelligence	ذكاء صناعي
Barrier	حاجز	Ascend	يصعد
barrier potential	جهد الحاجز	Ascending	صعود
Base	أساس	ASCII	ت ش م ق أ
Basic	أساسي	American-Standard Coded Information Interchange (ASCII)	تبادل تشفير المعلومات القياسي الأمريكي
BASIC	لغة البرمجة بيزيك		( ت ش م ق أ )
BASIC Language	لغة بيزيك	Assemble	يجمع
Batch	كومة : دفعة	assembler	مجمع
batch processing system	نظام معالجة بالدفعة	assembly language	لغة تجميع

buffer register	مدون تضاد	Baud (bit / s)	باود (رث / ث)
Bug	علة	Before	قبل
Business	أعمال	Begin	يبدأ
business and management		beginning file label	ملصق ملف البداية
Built-in	الأعمال والإدارة	beginning reel label	ملصق بكره البداية
built-in function	مبنى في	Bi directional	ثنائي الإتجاه : إتجاهين
	دالة بناء داخلي :	Bill	فاتورة
	دالة ذاتية	Binary	ثنائي
By	ب : ( على )	binary coded decimal = BCD	عشري مشفر ثنائي
Bye	وداع	binary system	نظام ثنائي
Byte (8 bit)	ثمانية (8 رث)	binary digit	رقم ثنائي
		bit	رث
		binary-to-decimal	ثنائي إلى عشري
		binary-to-hexa decimal	ثنائي إلى سداسي عشر
		binary-to-hexa	ثنائي إلى سداسي عشر
		binary-to-octal	ثنائي إلى ثماني
		Bipolar	قطبان : ثنائي القطب
		bipolar memory	ذاكرة قطبان
		bipolar transistor	ترانزستور قطبان
		Bistable	ثنائي الإستقرار : مستقر في الحالتين
		bistable multivibrator	مذبذب ثنائي الإستقرار
		Bit (binary digit)	رث ( رقم ثنائي )
		Board	لوحة
		Bow	حنية : ثنية
		Bracket	قوس
		Branch	تفرع : فرع
		Bubble	فقاعة
		Buffer	مضد
		buffer amplifier	مكبر مضد (تضاد)

## C

Calculate	يحسب		
calculator	حاسب		
Calender	تقويم		
Call	يستدعي : ينادي : نادى		
Cancel	يحذف : يشطب : احذف		
Card	بطاقة		
card punching machine	آلة ثقب البطاقة		
card reader machine	آلة قارئ البطاقة		
Carriage	عربة		
Carriage Return (CR)	عودة العربة (ع ع)		
Capasitance	سعة		
Cartridge	معلب : خرطوش		
cartridge tape	شريط خرطوش		
Cassette	حافظة ( كاسيت )		
CCD	ن ش م (أنظر charge)		
CCS	ن أ س (أنظر command)		
Center	مركز		
Central	مركزي		

COBOL program	برنامج كوبول	central processing unit (CPU)	وحدة تشغيل مركزية ( و ت م )
COBOL programming	برمجة كوبول	Chain	سلسلة
Code	شفرة	chain line printer	طابعة خط السلسلة
Coded	مشفرة	Change	تغير : تبديل
Coder	مشفر	Channel	قناة
Coding	تشفير	channels number	عدد القنوات
Coding information	تشفير المعلومات	Character	مميز : سمة
Code-Set	مجموعة الشفرة	character magnetic read	قراءة المميز مغناطيسياً
COGO	لغة هندسة مدنية	character optical read	قراءة المميز بصرياً
Coefficient	معامل	character size	حجم المميز
Collating	مقابلة : موازنة	Charge	شحنة
Collator	مقابل	Charge Coupled Devices (CCD)	نبائط الشحن المرتبطة ( ن ش م )
Colon ( : )	نقطتين ( : ) : علامة الترقيم	Chip	شريحة
Column	عمود	chip select	اختيار الشريحة
Comma: ( , )	فصلة : ،	Class	فصل : نوع
Command	أمر	Clause	عبارة
Command and Control System		Circuit	دائرة
(CCS)		Circuit analysis	تحليل الدائرة
	نظام أوامر وسيطرة ( ن أ س )	Circuit design	تصميم الدائرة
Comment	تعليق	Clear	يظهر : يجلي
Communication	إتصال : وصل	clear memory	طهر الذاكرة
Communication systems	نظم الإتصالات	clear-to-send	طهر لترسل
Complementary	مكمل	Clock	نبض
Complementary digit	الرقم المكمل	clock generation	توليد النبض
Complementary number	العدد المكمل	clocking signal	إشارة النبض
Complementary MOS		clock-units	وحدات النبض
	ماش مكمل (أنظر - metal)	Close	يغلق : إغلاق
Compare	يقارن	close file	إغلق الملف
Comparator	مقارن	CMOS	ماش مكمل (أنظر metal)
Compass	مكان محيط	COBOL	لغة البرمجة التجارية كوبول
Complex	مركب	COBOL language	لغة كوبول
Compiler	مُصنّف		
Compiler Language	لغة المصنف		
Compound	مركب : مخلوط		
Computation	عملية الحساب		



counting	عدّ	Computational	حسابي
Couple	رباط	Compute	يحسب : إحسب
coupler	رابط	Computer	حاسب ذو إختزان : كمبيوتر
coupling	ربط	Computer Aided Design (CAD)	تصميم بمساعدة الكمبيوتر ( ت م ك )
CR	ع ع ( أنظر carriage )	Computerized	مستخدما الكمبيوتر
Current	تيار : حاضر	Computer Security	أمن الكمبيوتر
currency	تداول : جاري	Computerized automatic control	التحكم الآلي بالكمبيوتر
current density	كثافة التيار	Computer Software	برمجيات الكمبيوتر
current value	القيمة الحاضرة	Condensed	مكثف
Curve	منحنى	Condensed format	صيغة مكثفة
Cut	يقطع	Condition	شرط
cut-in	قطع داخلي	Conditional	مشروط
cut-off	قطع خارجي : فصل	Conditional transfer	إنتقال مشروط
Cylinder	أسطوانة	Conditional-GoTo	إذهب إلى المشروطة
cylindrical printer	طابعة اسطوانية	Conductance	مواصلة
<b>D</b>		Configuration	الجهاز :
D / A	ر / ث ( أنظر digit )	Configuration Section	مقطع الجهاز
Daisy wheel printer	طابعة إطار انسيابي	Console	كونسول :
Dangling	متعلق بـ	Constant	ثابت
Dash	شرطة : ( / )	Contain	يحتوي
Data	بيانات	Content	محتوى
data bus	ناقل البيانات	Control	تحكم : سيطرة
data division	قسمّ البيانات	control bus	ناقل التحكم
data lines	خطوط البيانات	control unit	وحدة التحكم
data send	إرسال البيانات	Continue	يستمر : إستمر
data receive	إستقبال البيانات	Convert	يجول
data preparation	إعداد البيانات	conversion	تحويل
data processing system	نظم معالجة البيانات	converter	محول
DPS	ن م ب	Copy	نسخة
data terminal	طرف البيانات	Corr	إختصار كلمة يناظر
data terminal ready	طرف البيانات جاهز	Corresponding	يناطر
		Count	يعدّ
		counter	عدّاد

delimiter	بلا محدد	data transfer rate	معدل نقل البيانات
Demodulation	مسترجع التعديل	Date	تاريخ : حاضر
Demonstration	توضيحي : تمثيلي	date-compiled	تاريخ التصنيف
Density	كثافة	date-written	تاريخ الكتابة
Depend	اعتماد	day	يوم
depending	اعتماد	Debug	يرفع العلة
Depreciate	تتخفص قيمته	debug-contents	محتويات رفع العلة
depreciation	إنخفاض القيمة بالإستهلاك	debug-item	بند رفع العلة
Derivation	إشتقاق	debug-line	سطر رفع العلة
Derivative	مشتق : تفاضل	debug-name	اسم رفع العلة
Derive	يشق	debug-sub-nn	فرعي - nn رفع العلة
Descende	يهبط	debugging	رفع العلة
Destination	غرض : نية	Decimal	عشري
Destructive	متلف	decimal number	عدد عشري
Detail	تفصيل : يفصل	decimal-point	نقطة - عشرية
Determination	إيجاد : تحديد	decimal-to-binary	عشري إلى ثنائي
Device	نيطة	decimal-to-hexa	عشري إلى سداسي عشر
devices	نبايط	decimal-to-octal	عشري إلى ثماني
device control	تحكم النيطة	decimal system	نظام عشري
Diameter	قُطر الدائرة	Decision	قرار
Diagonal	قطر خطي للأشكال غير الدائرية	decision make	صنع القرار
Die	زهر : نرد : قالب	Declaratives	معلنان : إعلانات
Digit	رقم	Decode	يسترجع الشفرة : يفك الشفرة
digital circuit	دائرة رقمية	decoding	إسترجاع الشفرة
digital communications	اتصالات رقمية	decoder	مسترجع الشفرة
digital computer	كمبيوتر رقمي	Decrease	ينقص
digital control	تحكم رقمي	decreasing	إنقاص : تقليل
Digital-to-Analog (D/ A)	رقمي إلى تناظري ( د / ا )	Definite	محدد
Digital-to-Analog Conversion	رقمي إلى تناظري ( د / ا )	Definition	تعريف
	تحويل رقمي إلى تناظري	Delay	تأخير
Dimension	بُعد	delay line	خط تأخير
Diode	ثنائي : ثنائي الأقطاب أو الطبقات	delay time	وقت التأخير
diode device	نيطة ثنائية	Delete	يحو : أمحو
		Delimited	بلا تحديد : غير محدود

## E

EDP	م ب ك ( أنظر electron )	diode tube	صمام ثنائي
Educate	يُعلم	Direct	مباشر
education	تعليم	direct access	تناول مباشر
educational	تعليمي	direct input	دخل مباشر
Edit	يحرر	direct output	خرج مباشر
editing	تحرير	Disable	غير قادر : عاجز
Electricity	الكهربية	Discriminate	يميز
electric	كهربى	discriminating	تمييز
electric charge	شحنة كهربية	discrete	مميز
electric motor	محرك كهربى	Discussion	شرح
electric power	قدرة كهربية	Disk	قرص
electric power supply	إمداد ( نبع ) القدرة الكهربائية	disk copy	نسخة القرص
electromagnetic	كهرومغناطيسي	disk drive unit	وحدة قيادة القرص
electromechanical	كهروميكانيكي	Disk Operating System (DOS)	نظام تشغيل القرص ( ن ت ق )
electromechanical reader	قارئ كهروميكانيكي	Display	يعرض : يبدى
electro-optical	كهروضوئي	Divide	يقسم : إقسم
electrostatic	كهروستاتيكي	Division	قسم : قسمة
Electron	الالكترون	Divisor	قاسم
electronic	الكتروني	Do	إفعل : قم بفعل
Electronic Data Processing (EDP)	معالجة البيانات الكترونياً ( م ب ك )	Document	مستند : وثيقة
Element	عنصر	documentation	توثيق
Else	آخر	DOS	ن ت ق ( أنظر disk )
Enable	يمكن	Down	نحت : أسفل
End	نهاية	Double	مثنى : ضعف
End of Address (EOA)	نهاية العنوان ( ن ع )	double sided	من الجانبين
End of Line (EOL)	نهاية السطر ( ن س )	double formatted	مزدوج الصياغة
End of Message (EOM)	نهاية الرسالة ( ن ر )	Drive	يقود : قيادة
End of Page	نهاية الصفحة	drive unit	وحدة القيادة
		Duplicat (s)	يضاعف : ( تضاعفات )
		Dummy	صورى : كاذب
		Dunning	مُلح
		Dynamic	حركى : ديناميكي
		dynamic memory	ذاكرة ديناميكية
		dynamic storage	تخزين ديناميكي

execution speed	سرعة التنفيذ	Ending Reel Label	ملصق بكره النهاية
Exit	مخرج	End of Transmission (EOT)	نهاية الإرسال ( ن أ ر )
Expand	امتد : إتساع	Enter	يدخل
expanded form	الهيئة الموسعة	Environment	بيئة : وسط
Exponent	أس	Environment Division	قسم البيئة
exponentiation	أسي : مرفوع لقوى أسية	EOA	ن ع ( أنظر End )
Expression	تعبير	EOM	ن ر ( أنظر End )
Extend	إتسع	EOR ( Exclusive )	منطق التعارض ( أنظر Exclusive )
External	خارجي	EOT	ن أ ر ( أنظر End )
<b>F</b>		Equal	يساوي
Factor	معامل	Equivalence	تساوي : مساواة
False	كاذب : خادع	ERR	خطأ ( أنظر Error )
Feed	تغذية	EPROM	أ ذ ف ق ب ( أنظر Erase )
feedback	تغذية خلفية	Error	خطأ
feedin	تغذية أمامية	error detection	كشف الخطأ
FET	ت م ( أنظر fiels )	Erase	يحو
Ferro	بداية تستخدم للمركبات الحديدية	erasable	قابل للمحو
ferromagnetic	حديد مغناطيسي	erasable ROM (EROM)	ذاكرة دائمة قابلة للمحو
ferromagnetic ceramic	سيراميك حديدي مغناطيسي	Erasable and Programmable ROM (EPROM)	ذاكرة قابلة للمحو والبرمجة ( أ ذ ف ق ب )
Fetch	يجلب	Even	زوجي
fetching	جلب	even parity	تماثل زوجي
FD	ش م ( أنظر file )	Every	كل
Field	مجال	Example	مثال
field effect	تأثير المجال	Exception	إستثناء
field effect transistor (FET)	ترانزستور تأثير المجال ( ت م )	Exclamation	تعجب
File	ملف	exclamation mark (!)	علامة التعجب
file description (FD)	شرح الملف ( ش م )	Exclusive	متعارض
file control	تحكم الملف	Exclusive OR (EOR) = XOR	منطق التعارض : منطق الإختيار
Filler	إملا		المتعارض ( م إ م )
Final	نهائي	Execute	ينفذ
Firm	راسخ : ثابت : شركة	execute a program	تنفيذ برنامج

Greater	أكبر	Firmware (hardware and software)	الشركة (المكونات والبرمجيات معاً)
Ground	أرض : الأرض	First	الأول
Group	مجموعة	Fixe	يثبت
group mark	علامة المجموعة	fixed head	رأس ثابتة
Graphical	تخطيطي	Flip-Flop (FF)	ملاً وتفريغ : خفّاق : خفّاق

## H

Halt	محطة : توقف	floppy disk	قرص خفّاق
Hammer	مطرقة	Flow	سريان : تدفق
Head	رأس	flowchart	خريطة سريان
heading	عنوان : رأس الموضوع	Foot	قدم
head movement	حركة الرأس	foot note	مذكرة إيضاحية أسفل الموضوع : مذكرة سفلية
Herman	اسم عالم الكهرباء هيرمان	footing	رسوخ القدمين : تأسيس
Herman Hollerith	هيرمان هوليرث (عالم)	For	لأجل
Hertz	هرتز : ذبذبة لكل ثانية	FOR / NEXT statements	إيعازي / التالي
Hexagon	سداسي الأضلاع	Format	هيئة : صياغة
hexagonal	سداسي : سداس	Forward	أمامي
hexadecimal	سداسي عشر	Forward bias	إنحياز أمامي
hexadecimal system	نظام سداسي عشر	Froga	من
hexadecimal-to-decimal	سداسي عشر إلى عشري	FORTRAN	فورتران : لغة برمجة علمية
hexadecimal-to-binary	سداسي عشر إلى ثنائي	Function	دالة
hexadecimal-to-octal	سداسي عشر إلى ثماني		

## G

High	مرتفع	Gate	بوابة
high level language	لغة المستوى الراقى	General	عام
high speed memory	ذاكرة السرعة العالية	general purpose	غرض عام
high speed printer	طابعة السرعة العالية	general purpose interface bus	ناقل مواجهة بينية للأغراض العامة
high state	حالة مرتفعة	Generate	يولد
high value	قيمة مرتفعة	generation	توالد : طور
		Giving	يعطي
		Go	إذهب
		GO TO	إذهب إلى

inked ribbon	شريط محبر	high values	قيم مرتفعة
Inclusive	شامل : متضمن	Hollerith	هوليرث ( أنظر Herman )
Index	دليل	Hollerith code	شفرة هوليرث
Indexed	دلل عليه	Hopper	قمع
Indicate	يدل على : يبين	Hard	صعب
indicator	مبين	Hardware	مكونات
Initial	أولى : ابتدائي	Hard-Disk	قرص تكوين
Initiate	يبدأ :	Home	منزل
Input	إدخال : دخل	home computer	كمبيوتر المنزل
input data	بيانات دخل	Horizontal	أفقي
input data bus	ناقل بيانات الدخل	horizontal tabulation (HT)	جدولة أفقية ( ج أ )
input equipment	جهاز دخل	HT	ج أ ( أنظر horizontal )
input format	صيغة دخل	Hyphen	شرطة وصل : ( - )
input storage area	مساحة تخزين الدخل		
input-output (I / O)	دخول - خروج ( د / خ ) -		
Inspect	يفحص : يعاين	<b>I</b>	
Installation	مؤسسة		
Instruction	تعليمية	IBM	أي - بي - إم ( أنظر International )
instruction cycle	دورة التعليمية	IBG	ف ب ز ( أنظر Inter )
instruction section	مقطع التعليمية	IC	د م ( أنظر Integrated )
instruction set	مجموعة تعليمات	Identification	هوية : مطابقة
instruction register	مدون التعليمية	IDENTIFICATION DIVISION	قسم الهوية
Integer	صحيح	Identity	مطابقه
integer number	عدد صحيح	If	إذا
integer value	قيمة صحيحة	IF statement	إيعاز إذا
Integral	تكامل : تجميع	Illustrate	يوضح
Integrated	مجموعة : متكاملة	Impact	تصادم
integrated circuit (IC)	دائرة مجمعة (دم - IC)	Impact printer	طابعة تصادمية
integrated injection logic (IIL)	منطق الحقن المجمع (م ح م )	Impedance	معاوقة
Inter	فيما بين	high impedance logic	منطق المعاوقة الكبيرة
inter block gap (IBG)	فجوة ما بين الزمر ( ف ب ز )	Implied	ضمني
inter record gap (IRG)	فجوة ما بين التسجيل ( ف ب س )	In	في
		Ink	حبر

keyboard	لوحة مفاتيح	Interface	مواجه بيني
keyboard-to-magnetic tape	من لوحة مفاتيح إلى شريط مغناطيسي	interface bus	ناقل مواجهة بينية
KHz	كيلوهرتز : كيلو ذبذبة	interface management	إدارة المواجه البيني
Kill	أباد : أحمى	International	دولي
K word	كيلو كلمة	International Business and Management Corporation (IBM)	شركة الأعمال والإدارة الدولية ( أي - بي -

## L

Label	ملصق : علامة تعريف	Interpreter	مفسر
Language	لغة	Interrupt	يعترض : إعتراض
Large	كبير	interrupt function	دالة الإعتراض
large computer	كمبيوتر كبير	Into	في : إلى
large scale integration (LSI)	تجميع المقاييس الكبير ( ت ق ك )	Insufficient	غير كاف
Largest	أكبر	Invalid	باطل : لاغ
Last	آخر	Inventory	قائمة جرد البضائع
Late	تأخر	Invoking	إستحضار
latency time	وقت التأخير	I / O	د / خ ( أنظر input )
Lead	يتقدم : يؤدي إلى	Is	يكون
leading	متقدم : قيادي	Inverte	يعكس
Least	الأقل : الأدنى	invert gate	بوابة العكس
Least significant bit (LSB)	رث أقل معنى ( ر أ م )	Inverte	منطق العكس
Left	يسار	inverter	معكس

LED	ث ب ض ( أنظر light )
LEM	ن ق و ( أنظر logic )
Length	طول
Less than (LT)	أقل من
Letter	حرف
Level	مستوى
Library	مكتبة
Limit	حل : نهاية
limits	حدود
Linage	محاذاة : تسطير
Linage-counter	عداد التسطير

## J

Job	شغلة : وظيفة
Jump	يقفز : أقفز
Just	صحيح : مضبوط
Justified	حقق : صحيح : يبرر

## K

K bit	ك ر ث : كيلورث
K byte	ك ث : كيلو ثمانية
Key	مفتاح

LSB	رأ م ( أنظر least )	Line	خط : سطر
LSI	ق ك ( أنظر large )	line feed (LF)	تغذية السطر ( ت س )
<b>M</b>		line address	عنوان السطر
		line printer	طابعة على الخط
Machine	آلة	Line	ت س ( أنظر line )
machine cycle	دورة الآلة	Link	وصلة : رباط
machine language	لغة الآلة	linkage	وصال : رباط
machine drive	قيادة الآلة	Light	ضوء
Magnet	مغناطيس	light beam	حزمة ضوئية
magnetic	مغناطيسي	Light emitting diode (LED)	ثنائي باعث للضوء ( ث ب ض )
magnetic auxiliary storage	تخزين إضافي لمغناطيسي	light ray	شعاع ضوء
magnetic bubble	فقاعة مغناطيسية	light source	مصدر ضوء
magnetic core	قالب مغناطيسي	List	قائمة
magnetic disk	قرص مغناطيسي	Listen	يستمع : يصغي
magnetic drive unit	وحدة قيادة مغناطيسية	listener	مستمع
magnetic drum	أسطوانة مغناطيسية	Load	حمل
magnetic drum storage	إختزان أسطوانة مغناطيسية	Location	موقع
magnetic head	رأس مغناطيسية	Lock	غلق : مغلاق : قفل
magnetic tape	شريط مغناطيسي	Logic	منطق
Main	رئيسي	logical end of media (LEM)	نهاية منطقية للوسط ( ن ق و )
main memory	ذاكرة رئيسية	logical-IF	إذا - المنطقية
Major	أكثر	logic circuit	دائرة منطقية
majority	أكثرية : أغلبية	logic gate	بوابة منطقية
Manual	يدوي	Logic network	شبكة منطقية
manual calculations	حسابات يدوية	logic - 1	منطق - 1 ( واحد )
manual operations	عمليات يدوية	logic - 0	منطق - 0 ( صفر )
Management	الإدارة	Loop	إلتفاف
management controlled system	نظم التحكم الإداري ( ن ت إ )	Low	منخفض
(MCS)		low level language	لغة المستوى المنخفض
Mark	علامة : درجة	low-state	حالة منخفضة
		Lozenge	شكل معين
		low - value	قيمة منخفضة



microprocessor	عاملة ميكرووية ( مصغرة )	Mathematics	رياضيات
Military	عسكري	Matrix	مصفوفة
Minemonic code	شفرة تذكيرية	MCS	ن ت ( أنظر management )
Mini	صغير	Mean	متوسط حسابي
minicomputer	كمبيوتر صغير : ميني كمبيوتر	mean value	القيمة المتوسطة
Minimicro	مصغر صغير : ميكرووي صغير	Means	وسائل
minor	الأقل	Median	الأوسط
minority	الأقلية	Medium Scale Integration (MSI)	تجميع القياس المتوسط
minority carrier	حامل الأقلية	Memoric	تذكاري ( للتذكرة )
Minus	ناقص	Memory	ذاكرة
Mode	منوال : الأكثر تكرار	memory address	عنوان ذاكرة
Modem ( modulation )	مودم : معدل ( أنظر modulation )	memory address register	مدون عنوان الذاكرة
Modulate	يعدل	memory buffer register	مدون تضاد الذاكرة
modulated signal	إشارة مُعَدَّلَة	memory chip	شذرة ذاكرة
modulation	تعديل	memory enable	تمكين من الذاكرة
modulation-demodulation (Modem)	تعديل واسترجاع التعديل ( معدل )	memory expansion	إمتداد الذاكرة
modulation index	دليل التعديل	memory location	موقع ذاكرة
modulator	معدل	memory matrix	مصفوفة الذاكرة
Module	نمط	memory page	صفحة ذاكرة
modules	نماط	memory unit	وحدة الذاكرة
Mono	أحادي	memory line	سطر ذاكرة
monochromatic	أحادي الألوان	Mega	ميغا : مليون
monochrome	أحادي الألوان	mega bit (Mbit)	ميجارث (م رث)
MOS	ماش ( أنظر metal )	mega byte (Mbyte)	ميغا ثمانية (م ث)
Metal	معدن	mega Hertz (MHz)	ميگاهرتز (م هر)
metal-oxide-semiconductor	معدن - أوكسيد - شبه موصل ( ماش )	Merge	يدمج
MOS	أوكسيد - شبه موصل ( ماش )	Message	رسالة
metal-insulator-semiconductor (MIS)	معدن عازل - شبه موصل ( م ع ش )	Micro	ميكرووي : مصغر
MOST	معظم : الأعلى	microcassette	ميكروكاسيت : كاسيت مصغر
most significant bit (MSB)	رث أعلى معنى ( رام )	microcomputer	ميكروكمبيوتر : كمبيوتر مصغر
MOVE	حرك		



output unit	وحدة خرج	off-line	بعيداً عن الخط
Oval	بيضاوي	off - sight	بعيداً عن النظر
Overflow	طفح : تدفق فائض	Old	قديم
		Omitted	محذوف
		On	على ( عند )
		on-line	على الخط ( مباشر )
		on-line processing system	نظم المعالجة على الخط
		Optics	بصريات
		optical	بصري
		optical character reading	قراءة المميز بصرياً
		Optional	اختياري
		Operate	يعمل
		operation	عملية
		operator	عامل
		operator precedence	أسبقية العوامل
		Or	أو
		OR	منطق الإختيار ( إما )
		OR gate	بوابة إختيار
		Order	أمر
		Organization	تركيب : منظمة
		Oscillate	يتذبذب
		oscillation condition	شرط التذبذب
		oscillator	مذبذب
		Output	خرج : إخراج
		output data bus	ناقل بيانات الخرج
		output equipment	جهاز خرج
		output storage area	مساحة تخزين الخرج
		output storage area	مساحة تخزين الخرج
			مساحة تخزين الخرج

Positive : P	موجب : م	p - type layer	طبقة نوع - م
positive feedback	تغذية خلفية موجبة	PC	ك ش ( أنظر personal )
positive logic	منطق موجب	ع ب ( أنظر program )	
Potential	جهد	Percent	في المئة : نسبة مئوية
Power potential drop	قدرة إنخفاض الجهد	Perform	أنجز
power bus	ناقل القدرة	period	فترة : دورة زمنية
power supply	منبع القدرة : إمداد القدرة	Peripheral	محيط
Precedence	أسبقية	peripheral devices	نباائط محيطية
Predefined	سبق تعريفه	peripheral equipments	أجهزة محيطية
predefined process	عملية سبق تعريفها	Personal	شخصي
Preparation	إعداد : تجهيز	personal computer (PC)	كمبيوتر شخصي ( ك ش )
Prime	شرطة : نتحة	PIC	صورة ( أنظر picture )
Principal	رئيسي	picture	صورة
Print	يطبع : أطبع	picture of fields	صول الحقول
printer	طابعة	Piece	قطعة
printerline	سطر الطابعة	piece work	شغل بالقطعة
printing	طباعة	Pin	أصبع : نتوء
printing machine	آلة طباعة	Phase	طور
Procedure	إجراء : خطوات تتابع	Photo	ضوئي : فوتوغرافي
PROCEDURE, DIVISION	قسم الإجراء	photoeffect	تأثير ضوئي
Proceed	باشر : تقدم	photoelectric	ضوئي كهربي
Process	عملية : معالجة	photoelectric cell	خلية ضوئية كهربية
processor	عاملة : معالج	photoemission	إنبعاث ضوئي
Product	نتاج	Plot	يوقع : يرسم نقط
Program	برنامج	Plotter	موقع : رسام
program compilation	تصنيف البرنامج	Plus	زائد : بالإضافة
program counter	عداد البرنامج	Point	نقطة
program flowchart	خريطة سريان البرنامج	Pointer	مؤشر
		pointer register	مدون المؤشر
		Pocket	جيب : جراب
		pocket computer	كمبيوتر الجيب
		Polynomial	كثيرة حدود
		Position	موقع : موضع
		positional notation	التمثيل الموضعي





Signal	إشارة	segment mark	علامة الجزء
signal-to- noise ratio (S/ N)	نسبة الإشارة إلى الضوضاء (إ / ض)	Select	يختار : إختار
Silicon	سيليكون	select devices	إختيار النباط
silicon-on-	سيليكون على	select file	إختار ملف
sapphire (SOS)	ياقوت (س ع ي)	Semicolon : ;	فصلة منقوطة : ؛
silicon gate	بوابة سيليكونية	semiconductor	شبه موصل : نصف موصل
Simple	سهل : بسيط	semiconductor device	نبيطة شبه موصل
Simulate	يحاكي	semiconductor diode	ثنائي شبه موصل
simulation	محاكاة	Sense	يحص : إحساس
Simultaneous	آني : في آن واحد	sensing	إستشعار : إحساس
simultaneous equations	معادلات آنية	Sentence	جمله
simultaneous operation	عمليات آنية	Separate	يفصل : يفرق
Single	مفرد : أحادي	separator	فاصل
single character	تميز واحد	Sequence	تتابع : ت ي
single character printer	طابعة تميز واحد	sequential	متتابع
single formatted	مفرد الصياغة	sequential access	تناول متتابع
single side	جانب واحد	sequential data processing	معالجة البيانات بالتتابع
single file tape	شريط ملف واحد	Serial	متسلسل : متالي
Singulator	إنفرادي : شاذ	Set	مجموعة : ركب : وضع
Size	حجم	Share	يشارك
Software	برمجيات	Shift	إزاحة
software cartridge	علبة برمجيات	shift-in	يزيح في
Solid	صلب : جامد	shift-out	يزيح من
solid error	خطأ جامد ( موجود دائماً )	shift register	مدون إزاحة
solid state	الحالة الجامدة	Skip	يتخطى : تخطى
solid state materials	مواد الحالة الجامدة	Slash ( / )	شرطة مائلة : ( / )
solid state physics	فيزياء الحالة الجامدة	S / N	إ / ض ( أنظر signal )
SOM	ب ر ( أنظر start )	Small	صغير
		small scale integration (SSM)	تجميع المقياس الصغير ( ت ق ص )
		small size	حجم صغير
		Sign	علامة
		sign signal	إشارة العلامة

State	حالة	Sort	يفرز
Statement	إيعاز : بلاغ	sorting	الفرز
Static	ساكن : إستاتيكي	sort-merge	فرز ودمج
static MOS memory	ذاكرة ماش الاستاتيكية	SOS	س ع ي ( أنظر silicon )
Status	حالة : مركز	Source	مصدر : منبع
Step	خطوة	source computer	كمبيوتر المصدر
step-by-step	خطوة بخطوة	source deck	رزمة المصدر
step counter	عداد الخطوات	source program	برنامج المصدر
Stop	يقف : قف	Space	فراغ
Store	يخزن	Spectrum	الطيف : المفردات
Storage	إحتزان	spectrum analysis	تحليل المفردات
storage allocation	توزيع التخزين	Special	خاص
storage area	مساحة التخزين	special characters	مميزات خاصة
storage capacity	سعة التخزين	special names	أسماء خاصة
storage element	عنصر تخزين	Speed	سرعة
storage protect	حماية التخزين	Speech	كلام
Straight	مستقيم	speech analysis	تحليل الكلام
String	سلسلة : خيط : نسق	speech synthesis	تركيب الكلام
Sub-	تستخدم لتعني التجزيء	Specifications	مواصفات
Subprogram	برنامج جزئي ( فرعي )	specification of fields	مواصفات المجالات
Subroutine	روتين جزئي : روتين فرعي : مسلك فرعي وتيرة فرعية	Square	مربع : ميدان
Sub - queue	رتل فرعي	square root	جذر تربيعي
Subscript	دليل	SSM	ت ق ص ( أنظر small )
Substitute	يستبدل : يستعويض	stable	مستقر
substitution	إستعاضة : إستبدال	stabilized	استقر
Substrate	طبقة سفلية : أساس	stabilizer	منظم :
Subtract	يطرح : إ طرح	Stack	رصة : رص
Subtraction	طرح	stack pointer	مؤشر الرصة
Sum	يجمع	Standard	قياسي : معياري
summation	جمع	standard code	شفرة قياسية
Super	فاتق	standard signal	إشارة قياسية
super computer	كمبيوتر فاتق	standarized	قياسية
supervisor	مشرف	Start	بداية : إبدأ
supervision	إشراف	start-of-message (SOM)	بداية الرسالة (SOM)



<b>Tetrode</b>	رباعي الأقطاب	<b>Supply</b>	إمداد
tetrode tube	صمام رباعي	<b>Suppress</b>	يُخمد : يكبت
<b>Text</b>	نص : موضوع	<b>Symbole</b>	رمز
<b>Than</b>	من ( للتفضيل )	<b>symbolic</b>	رمزي
<b>Then</b>	عندئذ	<b>Sync</b>	متزامن : آني
<b>Thermal</b>	حراري	<b>Synchronized</b>	متزامن
thermal printer	طابعة حرارية	<b>System (s)</b>	نظام ( نظم )
<b>Through</b>	خلال : ما بين	<b>system command</b>	نظام الأوامر
<b>Thru</b>	خلال	<b>Switch</b>	تحويل
<b>Time</b>	وقت	<b>switching and buffering system</b>	نظام التحويل والتضاد
timing	توقيت		
timing track	مسار التوقيت		
time-sharing	مشاركة الوقت		
time-sharing processing system	نظام معالجة بمشاركة الوقت		
<b>Toner</b>	نر : اسم محلول كيميائي لإظهار المميزات	<b>Table</b>	جدول
<b>Total</b>	كل : إجمالي	<b>tabular</b>	جدولة
totaler	مجمع	<b>Tally</b>	يافطة : رقعة : عَدُّ
<b>To</b>	إلى	<b>tallying</b>	يافطة : عَدُّ
<b>Top</b>	أعلى	<b>Tape</b>	شريط
<b>Toroid</b>	حلقة : حلقي	<b>tape beginning label</b>	ملصق بداية الشريط
<b>Track</b>	مسار	<b>tape ending label</b>	ملصق نهاية الشريط
track number	رقم المسار	<b>tape channels</b>	قنوات الشريط
track width	عرض المسار	<b>tape feed</b>	تغذية الشريط
track sector	مقطع مسار	<b>tape length</b>	طول الشريط
<b>Trail</b>	تمتد : متشربطاً	<b>tape mark</b>	علامة الشريط
trailing	مُدَّاد	<b>tape width</b>	عرض الشريط
trailer	مُدَّاد	<b>Task</b>	موضوع : واجب
<b>Transducer</b>	مستشعر	<b>Tele-</b>	عن البعد
<b>Transfer</b>	ينقل	<b>teletype (TTY)</b>	طباعة على البعد ( ط ع ب )
transfer control	نقل التحكم	<b>Temporary</b>	مؤقت
<b>Translate</b>	يترجم	<b>Terminal</b>	طرف نهاية
translator	مترجم	<b>Terminate</b>	أنهى : أتم
<b>Transmit</b>	يرسل	<b>Test</b>	فحص : اختبار
transmitter	مرسل		

## T

Update	تحديث	Transistor	ثلاثي الطبقات : ترانزستور
update file	تحديث الملف	Triode	ثلاثي الأقطاب
Upon	فوق : على	triode tube	صمام ثلاثي
Usage	إستعمال : إستخدام	Triple	ثلاثي
Use	يستخدم	Truncate	يتر : يقطع
User	مستخدم	truncation	بتر : قطع
user library	مكتبة المستخدم	True	حقيقي : صادق : صواب
using	إستعمال	truth table	جدول الصواب : جدول التحقق
UV	ف ب ( أنظر ultraviolet )	TTY	ط ع ب ( أنظر tele )
<b>V</b>		Tube	أمبول : ( صمام )
Vacuum	فراغ : تفريغ	Type	نوع
vacuum tube	أنبوب مفرغ	Two	إثنان
Valid	صحيح : ساري	two bytes	ثَمَانِيَتَان
valid memory address	عنوان ذاكرة ساري	two-level subroutine,	روتين فرعي ذو مستويين
Value	قيمة	<b>U</b>	
Variable	متغير	UHF	ذ ف ا
variable length	متغير الطول	Ultrahigh frequency	ذبلية فائقة الارتفاع
variable field length	متغير طول الحقل	Ultraviolet (UV)	فوق بنفسجية
variable word length	متغير طول الكلمة	ultraviolet erasable ROM	أ ذ ف قابلة للمحو بالأشعة فوق بنفسجية
varying	تغير	Unconditional	غير مشروط
VDU	و ع م ( أنظر visual )	unconditional transfer	إنتقال غير مشروط
VHF	ذ ع ج ( أنظر very )	Undefined	غير معرف
VLSI	م ت ك ج ( أنظر very )	Unibus	أحادي الناقل
Very	جداً : إلى حد بعيد	Unidirectional	أحادي الإتجاه
very large scale integration	مقياس التجميع الكبير	Unipolar	أحادي القطب
(VLSI)	جداً ( م ت ك ج )	Unit	وحدة
very high frequency	ذبلية عالية جداً	Unsave	غير مختزن
Video	مرئي الصورة	Unstring	غير سبجي
video display	عرض مرئي	Until	حتى
		Up	أعلى

write head رأس الكتابة  
write line سطر الكتابة  
write / read أكتب / اقرأ  
write / read head رأس كتابة / قراءة  
write time وقت الكتابة -

## X

XOR منطق التفاضل  
X - ray أشعة - س (سينية)  
X - X signal إشارة الاحداثي س - س (الأفقي)  
X - X plate لوح الاحداثي س - س (الأفقي)  
X - Y plotter رسام الاحداثيات الكارتيزية  
X - Y recorder مسجل الاحداثيات الكارتيزية

## Y

Y-Y plate لوح الاحداثي ص - ص (الرأسي)  
Y-Y signal إشارة الاحداثي ص - ص (الرأسي)

## Z

Zener diode ثنائي زينر  
Zero صفر  
Zeros أصفار  
Zeroes أصفار  
Zero adjust ضبط الصفر  
Zone منطقة

Visual مرئي  
visual display unit (VDU) وحدة عرض مرئي (و ع م)  
Volatile متطاير  
volatile memory ذاكرة متطايرة

## W

Wafer شريحة  
Wait إنتظر  
waiting list قائمة الانتظار  
wait time وقت الإنتظار  
When عندما : حالما  
Wheel طارة : عجلة  
wheel movement حركة العجلة  
With ب : مع  
Winchester disk drive قيادة قرص ونشستر  
Word كلمة  
word count عدد الكلمات  
word counter عداد الكلمات  
word length طول الكلمة  
word pattern نموذج الكلمة  
word processing معالجة الكلمة  
word processor معالج الكلمة  
word separator فاصل الكلمة  
word time وقت الكلمة  
Work شغل : عمل  
working تشغيل  
working storage area مساحة تخزين التشغيل  
Write يكتب : أكتب  
write cycle دورة الكتابة  
write format صياغة الكتابة



ملحق

**APPENDIXES**



## ملحق (1) Appendix

### المميزات الخاصة

### Special Characters

Character Name	رمزه	اسم المميز
group mark	≠	علامة مجموعة
record mark	≠	علامة تسجيل
segment mark	+++	علامة التجزئ
word separator	m	فاصل كلمة
at sign	@	إشارة عند
number sign	#	إشارة عدد
amper's and	&	واو أمبير
plus	+	زائد
asterisk	*	علامة النجمة
percent	%	في المئة : نسبة مئوية
slash	/	شرطة مائلة
back slash	\	شرطة مائلة مخلوفة
lozenge	□	شكل معين

Character Name	رمزه	اسم المميز
blank	b	بياض : فراغ
substitute blank	␣	بياض إستعاضة
left parenthesis	(	هلال يسار
right parenthesis	)	هلال يمين
left bracket	[	قوس يسار
right bracket	]	قوس يمين
tape mark	✓	علامة شريط
less than	<	أصغر من
less than or equal	≤	أصغر من أو يساوي
greater than	>	أكبر من
greater than or equal	≥	أكبر من أو يساوي
equal to	=	يساوي
not equal	≠	لا يساوي
semicolon	;	فصلة منقوطة
colon	:	نقطتنا علامة الترقيم
period	.	نقطة فترة
point	.	نقطة
prime	'	شرطة فتحة
apostrophe	'	علامة الحذف أو الأضافة
minus	-	ناقص
hyphen	-	شرطة وصل
dash	—	شرطة المزج
delta	Δ	دلتا
exclamation mark	!	علامة تعجب



Character Name	رمزه	اسم المميز
quotation marks	"	علامتا الاقتباس ( النص )
dollar sign	\$	علامة الدولار
comma	,	فصلة
question mark	?	علامة إستفهام
arrow	↑	سهم
carriage return arrow	→	سهم إرجاع العربة

## ملحق (2) Appendix

### إختصارات التشفير القياسي الأمريكي ASCII .

معنى	الإختصار	Meaning
عديم القيمة : صفر	NULL	Null
بداية الرسالة	SOM	Start of message
نهاية العنوان	EOA	End of address
نهاية الرسالة	EOM	End of message
نهاية الإرسال	EOT	End of transmission
من تكون أنت ؟	WRU	Who are you ?
هل أنت ... ؟	RU	Are you ... ?
إشارة مسموعة	BELL	Audible signal
مؤثر الصباغة	FE	Format effector
جدولة أفقية	HT	Horizontal tabulation
تخطي	SK	Skip

Meaning	الاختصار	المعنى
Line feed	LF	تغذية الخط
Vertical tabulation	VT	جدولة رأسية
Vertical tabulation	V/TAB	جدولة رأسية
Form feed	FF	تغذية الشكل
Carriage return	CR	عودة العربة
Shift out	SO	إزاحة من
Shift in	SI	إزاحة في
Device control	DC	تحكم النسيطة
Error	ERR	خطأ
Synchronous	SYNC	تزامن : تواق
Ligical end of media	LEM	نهاية منطقية للوسط
Separator	S	فاصل
Word separator		فاصل كلمات
Acknowledge	ACK	يعبر : يعترف
Unassigned control	②	تحكم غير محدد
Device control	①	تحكم جهاز
Escape	ESC	أهرب : هروب
Delete	DEL	أحو : محو

## ملحق (3) Appendix

### كلمات مختصرات الكمبيوتر

#### Computer Abbreviation Words

ACK = acknowledge	تعرف على
A / D = analog - to - digital	تناظري إلى رقمي
ADP = automatic data processing	معالجة البيانات آلياً
ALGOL = algorithmic language	لغة خوارزمية ( لغة منطق العمليات )
ALU = arithmetic and logic unit	وحدة الحساب والمنطق
AND = logic and	منطق الإجماع : واور المنطقية
ASCII = American Standard Coded Information Interchange	التشفير القياس الأمريكي لتبادل المعلومات
BASIC = beginners all - purpose symbolic instruction code	رمز شفرة التعليم لجميع أغراض المبتدئين
BCD = binary coded decimal	عشري مُشفّر ثنائي
BIT = binary digit	رث : رقم ثنائي
BOT = beginning of tape	بداية الشريط
BYTE = 8 bits	ثمانية = 8 رث
CAD = computer aided design	التصميم بمساعدة الكمبيوتر
CCD = charge coupled devices	نبائط الشحن المرتبطة
CCS = command and control system	نظم الأوامر والسيطرة
CLK = clock	نبض
CMOS = complementary metal-oxide-semiconductor	ماش المتكاملة
COBOL = common business oriented language	لغة موجهة للأعمال العامة

COGO = coordinate geometry language	لغة الاحداثيات الهندسية الاسقاطية.
CPU = central processing unit	وحدة تشغيل مركزية : وحدة معالجة مركزية
CR = carriage return	عودة العربية
CRO = cathode ray oscilloscope	أنبوب اشعاع المهبط
CRS = cyclic redundancy check	دورة مراجعة الحشو
CRT = cathode ray tube	أنبوب شعاع المهبط
D / A = digital - to - analog	
DC = device control	رقمي إلى تناظري
DC = direct current	تحكم النسيطة
DIP = dual - in - line package	تعبئة مزدوجة في خط
DOS = disk operating system	نظام تشغيل القرص
DPS = data processing system	نظم معالجة البيانات
EDP = electronic data processing	معالجة البيانات إلكترونياً
EROM = erasable read only memory	ذاكرة قراءة فقط قابلة للمحو
EPROM = erasable programmable ROM	ذاكرة قراءة قابلة للمحو والبرمجة
EM = end of medium	نهاية الوسط
EOA = end of address	نهاية العنوان
EOB = end of block	نهاية الزمرة
EOL = end of line	نهاية السطر
EOF = end of file	نهاية الملف
EOM = end of message	نهاية الرسالة
EOR = end of record	نهاية السجل
EOT = end of transmission	نهاية الإرسال
ERR = error	خطأ
ESC = escape	اهرب
FD = file description	شرح الملف
FF = form feed	تغذية الشكل أو الهيئة
FF = flip - flop	ملء وتفرغ : خفطان
FORTRAN = formula translator	لغة الفورتران : مترجم الصيغ
FS = file separator	فاصل الملفات
GS = group separator	فاصل المجموعات
GT = greater than	أكبر من

HT = horizontal tabulation	جدولة أفقية
HZ = hertz	هرتز : دورة على الثانية
IBG = inter - block gap	فجوة بين الزمر
IBM = international business and management corporation	شركة أي بي إم ( شركة الأعمال والادارة الدولية )
IC = integrated circuit	دائرة مُجمّعة
I/O = input - output	دخل - خرج
IRG = inter - record gap	فجوة بين السجلات
K = kilo	كيلو
Kb = kilo bits	ك = كيلورث
KHz = kilo hertz	ك هـ = كيلو هرتز
LE = less than or equal	أصغر من أو يساوي
LED = light emitting diode	ثنائي باعث للضوء
LF = line feed	تغذية الخط
LOM = logical end of media	نهاية للموسط منطقية
LSB = least significant bit	رث أقل معنى
LSI = large scale integration	مقياس تجمع كبير
LT = less than	أقل من
M = mega (one million)	ميغا : مليون
MCS = management controlled system	إدارة تحكم النظام
MHz = mega hertz	م هـ = ميغا هرتز
MIS = management information system	نظم إدارة المعلومات
MIS = metal insulator semiconductor	معدن - عازل - شبه موصل
MODEM = modulator - demodulator	معدل ومسترجع التعديل
MOS = metal - oxide - semiconductor	ماش = معدن - أكسيد - شبه موصل
MOSFET = MOS field effect transistor	ماش ترانزستور تأثير المجال
MP = microprocessor	عاملة ميكرووية
MSB = most significant bit	رث أعلى معنى
MSI = medium scale integration	مقياس تجمع متوسط
MV = multivibrator	مذبذب متعدد
NAND = logic Not AND	عكس منطق الإجماع : عكس واو المنطقية

NE = not equal to	لا يساوي
NMOS = n - channel MOS	ماش قناة - س
NOR = logic Not OR	منطق عكس الاختيار = ليس أو المنطقية
NOT = logic Invert (Not)	منطق العكس
NULL = null	صفر : لا شيء

OCR = optical character reading	قراءة المميز بصرياً
OR = logic OR	منطق الإختيار = إما المنطقية

PC = program counter	عداد برنامج
PC = personal computer	كمبيوتر شخصي
PMOS = p - channel MOS	ماش قناة - م
PROM = programmable - read only memory	برمجة ذاكرة إقرأ فقط قابلة للبرمجة

RAM = random access memory	ذاكرة تناول عشوائية
ROM = read only memory	إقرأ ذاكرة فقط
R / W = read / write	إقرأ / اكتب
SI = shift in	أزح في
SOM = start of message	بداية الرسالة
SOS = silicon on sapphire	سيليكون فوق عقيق
SO = shift out	أزح خارجاً
SP = space	فراغ
SSI = small scale integration	مقياس تجميع صغير
SUB = substitute	يعوض : عوض

TTY = teletype writer	كاتب ( طباعة ) على البعد
-----------------------	--------------------------

UHF = ultra high frequency	ذبلبة عالية فائقة
UV = ultraviolet	بنفسجية عالية : فوق بنفسجية

VDU = visual display unit	وحدة عرض مرئي
VHF = very high frequency	ذبلبة عالية جداً
VLSI = very large scale integration	مقياس تجميع كبير جداً

**VT = vertical tabulation**

جدولة رأسية

**WRU = who are you**

من تكون أنت

**XOR = exclusive OR**

منطق التعارض

**XNOR = exclusive NOR**

منطق التساوي



## ملحق (4) Appendix دليل الصور

رقم الصفحة	موضوعها	رقم الصورة
18	منظر عام لمكونات نظم الميكروكمبيوتر	1
26	لوحة تباطؤ ذاكرة كمبيوتر	2
37	محويلات ذاكرة بالأشعة فوق البنفسجية	3
50	خطوط النقل على لوحة مطبوعة	4
83	بعض أنواع الأقراص المغناطيسية	5
89	علبة الأقراص الخفافة	6
96	موقع القرص الخفافة في ن ت ق	7
98	مجموعة من وحدات نظام تشغيل القرص	8
100	أقراص التكوين	9
102	بعض أنواع الشرائط المغناطيسية	10
102	وحدة قيادة الشرائط المغناطيسية	11
114	كاسيت وميكرو كاسيت	12
126	آلة تقب وآلة قارئ البطاقات	13
139	بطاقة مخفية	14
145	السميزات القياسية في لوحة المفاتيح	15
153	مجموعة من أنواع الطابعات	16
174	طابعة وإطار ديزي أنسابي	17
177	طابعة غير تصادمية تنتج الحبر	18
184	مجموعة من وحدات العرض المرئي	19
214	الكمبيوتر الشخصي	20
215	المنظر الخارجي لعاملة ميكرووية	21

## ملحق (5) Appendix

### دليل الجداول

رقم الصفحة	موضوعة	رقم الجدول
44	مقارنة أهم خصائص نيات أنواع الذاكرة .	1
60	علاقة سعة الذاكرة بعدد خطوط ناقل العنوان .	2
82	خصائص بعض الإسطوانات المغناطيسية القياسية .	3
105	بعض خصائص نظام تشغيل الشرائط المغناطيسية .	4
106	توزيع ملصقات البكرات .	5
109	جدول التشفير الأمريكي ASCII القياسي .	6
110	جدول التشفير الثنائي BCD .	7
113	الخصائص الفنية لبعض أنواع المجلات الخرطوش .	8
129	ثقب شريط سباعي المسارات وتشفيره الثنائي للأبجدي .	9
131	ثقب شريط سباعي المسارات وتشفيره الثنائي للأرقام والمميزات الخاصة .	10
135	تشفير شريط خماسي المسارات .	11
139	تشفير هوليرث الأبجدي والرقمي .	12
142	التشفير الثنائي للعشري BCD للأرقام والحروف .	13
218	مقارنة أنواع الكمبيوتر الشخصي .	14

## ملحق (6) Appendix دليل الأشكال

رقم الصفحة	موضوعة	رقم الشكل
16	البرمجيات والمكونات .	1
25	وحدة التشغيل المركزية .	2
27	مقاطع وأنواع الذاكرة .	3
30	عناوين N كلمة ثمانية .	4
31	أنواع نبائط الذاكرة .	5
32	مكونات نبائط الثنائيات والثلاثيات ترانزستور القطيبيان .	6
32	مكونات ثلاثي ترانزستور ماش MOS قطبي واحد .	7
34	كبسولة ذاكرة ماش MOS .	8
37	آلة برجة ذاكرة من النوع PROM .	9
38	ذاكرة القلوب المغناطيسية .	10
40	التناول العشوائي للبيانات .	11
41	التناول العشوائي للبيانات .	11
42	التناول المتتابع للذاكرة والبيانات .	12
43	أقسام تخزين الذاكرة الرئيسية .	13
45	التكوين الصندوقي لوحدة التشغيل المركزية .	14
47	رسم صندوقي لمكونات المعالج .	15
48	رسم صندوقي لمدون المضد ومدون العنوان والذاكرة التي يتعامل معها .	16
49	إعترض المعالج أثناء تنفيذ خطوات برنامج .	17
51	الناقلات في الميكروكمبيوتر المصغر .	18A
53	أفرع النقل المشتركة في ناقل ذو N عنوان .	18B

رقم الشكل	موضوعة	رقم الصفحة
19	وحدة المعالجة المركزية ، الناقل . الذاكرة .	54
20	تعامل الميكروكمبيوتر الشخصي مع الأجهزة المحيطة .	55
21	خطوط نقل البيانات والمواجهة البينية .	58
22	أنواع وسائل التخزين الإضافي .	74
23	رسم صندوقي لموقع المواجهة والمضد بين الكمبيوتر ووحدة التخزين الإضافي .	76
24	أنواع وسائل التخزين المغناطيسي .	77
25	طريقة عمل الرأس الكهرومغناطيسي .	78
26	تحديد مواقع خلايا المسارات .	79
27	طريقة التسجيل الآتي المتوازي على مسارات الأسطوانة .	81
28	طريقة التسجيل والقراءة المتتالية .	81
29	التناول المباشر لبيانات مسار معين على القرص .	84
30	فترات وقت تناول الأقراص المغناطيسية .	85
31	تكوين وعلبة الأقراص المغناطيسية .	88
32	فتحات غلاف القرص الحفافي .	91
33	ميكنة نظام تشغيل القرص .	91
34	علاقة كثافة التسجيل بسرعة المسار .	92
35	نظام تشغيل القرص .	95
36	ميكانيكية دوران الشريط أسفل الرأس الكهرومغناطيسية .	103
37	رصد ملصق بداية ونهاية الشريط بالخلايا الضوئية .	104
38	توزيع البيانات على شريط مغناطيسي ذو سبعة مسارات .	108
39	تسجيل البيانات في زعمرو الفجوات بينهم .	112
40	إنتقال الشحن في ن ش م ثلاثي الأطوار .	116
41	تتابع عمليات إدخال البرامج المثبتة إلى الكمبيوتر .	125
42	مقطع في شريط ثماني المسارات .	127
43	أقسام وتشفير شريط ذو سبعة مسارات .	128
44	قارئ ثقب كهروميكانيكي .	137
45	القارئ الكهروضوئي .	138
46	مصفوفة توليد نبضات إحداثيات عمز A .	148
47	المميزات القياسية الأمريكية التي تقرأ ضوئياً .	149
48	توصيلة دائرة زر بلوحة مفاتيح .	150
49	ميكنة حركة طبع المميزات .	170
50	تكوين الطابعة الأسطوانية .	171
51	طابعة المميزات المسلسلة .	172

رقم الصفحة	موضوعه	رقم الشكل
173	طابعة مميز واحد إسطوانية .	52
173	طابعة مميز واحد إطار ديزي إنسيابي .	53
175	طابعة مميز واحد كروية .	54
176	طابعة المميزات بمصفوفة إير .	55
	نبضات كهربية لتشفير عميزات الأطراف	56
182	بنظام ASCII .	
199	مكونات الميكروكمبيوتر المبسط .	57
200	خطوط إتصال وت.م مع الوحدات المختلفة .	58
202	ناقل الإتصال بين الوحدات المختلفة .	59
203	كيفية تداول العمليات بين وت م والوحدات الأخرى .	60
	التعامل المباشر بين وحدة الذاكرة الرئيسية	61
206	ووسائل التخزين الإضافي وت م .	
207	الإعتراض في نظم الإدخال / إخراج .	62
208	الكمبيوتر متعدد العملات .	63



# المحتويات

5	..... الآية
7	..... الإهداء
9	..... شكر
11	..... ● تمهيد

## الباب الأول :

13	..... مقدمة
17	..... ● البرمجيات
17	..... ● المكونات
19	..... المكونات الذاتية
19	..... المكونات المحيطة
20	..... الأجهزة المحيطة الكهروميكانيكية
20	..... الأجهزة المحيطة الكهرومغناطيسية
20	..... الأجهزة المحيطة الالكترونية
21	..... ● تمارين (1)

## الباب الثاني :

23	وحدة التشغيل المركزية
26	● الذاكرة
27	ذاكرة الإدخال
28	ذاكرة التدوين
28	الذاكرة الرئيسية
30	1 - ذاكرة القطبان
31	2 - ذاكرة قطبي مفرد
35	الذاكرة المتطايرة
36	الذاكرة الدائمة
38	3 - تخزين القلوب المغناطيسية
39	الذاكرة الإضافية ( الخلفية )
39	ذاكرة الإخراج
41	تدوين البيانات بالذاكرة
44	● المعالج
46	دورة التعليم
46	تكوين المعالج
49	إعتراض المعالج
51	الناقل B4S
54	الناقلات القياسية
56	الناقل S - 100
56	الناقل RS232C
57	الناقل IEEE - 488
58	● أمثلة
66	● تمارين (2)



## الباب الثالث :

71	التخزين الإضافي .....
75	● وسائل التخزين الإضافي .....
76	التخزين الإضافي المغناطيسي .....
76	1- تخزين الإسطوانات المغناطيسية .....
82	2- تخزين الأقراص المغناطيسية .....
86	- الأقراص الدوارة .....
88	- الأقراص الخفافة .....
94	طريقة عمل الأقراص الخفافة .....
94	نظام تشغيل القرص .....
97	- أقراص التكوين .....
99	برامج CP / M .....
101	3- تخزين الشرائط المغناطيسية .....
101	- شرائط البكرات .....
111	- البكرات الصغيرة ( الكاسيت ) .....
113	- البكرات المصغرة ( ميكرو كاسيت ) .....
113	- الشرائط المعلبة ( الخرطوش ) .....
115	4- تخزين الفقاعات المغناطيسية .....
116	● التخزين الإضافي الإلكتروني .....
117	● تمارين (3) .....

## الباب الرابع :

121	أجهزة الإدخال والإخراج .....
124	● أجهزة الإدخال .....
125	الشرائط المثقبة .....

136	قارىء الشرائط .....
136	أ - القارىء الكهروميكانيكي .....
137	ب - القارىء الكهروضوئي .....
137	البطاقات المثقبة .....
140	قارىء البطاقات .....
141	طرق التشفير الأبجدي - عددي .....
141	التشفير الثنائي للعشري .....
144	التشفير القياسي الأمريكي ASCII .....
146	التشفير الثنائي للعشري الممتد .....
146	أجهزة الإدخال المغناطيسية .....
147	طرق التعرف على المميزات .....
149	قراءة المميز مغناطيسياً .....
149	قراءة المميز ضوئياً .....
150	لوحة المفاتيح .....
151	وسائل إدخال أخرى .....
151	تمييز الكلام .....
151	الإدخال المباشر .....
152	● أجهزة الإخراج .....
153	الطابعات .....
154	أ - الطابعات التصادمية .....
170	1 - الطباعة الأسطوانية .....
171	2 - الطباعة الخطية .....
172	3 - طابعات المميز الواحد .....
173	طابعة أسطوانية .....
173	طابعة إطار ديزي .....

174	.....	طابعة كروية
175	.....	4 - طابعة المصفوفة
176	.....	ب - الطابعات الغير تصادمية
178	.....	1 - الطابعات الكهرومغناطيسية
178	.....	2 - الطابعات الكهروإستاتيكية
178	.....	3 - الطابعات الحرارية
180	.....	● أجهزة إدخال وإخراج أخرى
180	.....	1 - الأطراف
181	.....	2 - المعدل
183	.....	3 - العرض المرئي
193	.....	● تمارين (4)

## الباب الخامس :

195	.....	العاملات والكمبيوتر
197	.....	● الميكروكمبيوتر
198	.....	● نظم العاملات
199	.....	كمبيوتر العاملة الواحدة
200	.....	الإعتراض في نظم الإدخال والإخراج
207	.....	كمبيوتر العاملات المتعددة
209	.....	● تمارين (5)

## الباب السادس :

211	.....	كيف تختار كمبيوتر
214	.....	● مقارنة العاملات الميكرووية
217	.....	● مقارنة وحدات الكمبيوتر الشخصي

227	المواصفات الفنية للطابعات
228	المواصفات الفنية لوحات العرض المرئي
	أمثلة إختيار كمبيوتر
229	إختيار (1) : كمبيوتر لتعلم مبادئ البرمجة
230	إختيار (2) : كمبيوتر للتدريس والتعليم
231	إختيار (3) : اعمال تجارية وإدارية
232	إختيار (4) : أعمال مكتبية
233	إختيار (5) : تحكم آلي صناعي
234	إختيار (6) : إستخدامات عسكرية
235	● تمارين (6)

## الباب السابع :

237	معجم الكمبيوتر التقني
239	A
240	B
241	C
243	D
245	E
246	F
247	G
247	H
248	I
249	J
249	K
249	L

250	.....	M
252	.....	N
252	.....	O
253	.....	P
255	.....	Q
255	.....	R
256	.....	S
259	.....	T
260	.....	U
260	.....	V
261	.....	W
261	.....	X
261	.....	Y
261	.....	Z
263	.....	ملحق :
265	.....	ملحق (1) : المميزات الخاصة
	.....	ملحق (2) : إختصارات التشفير القياسي
268	.....	الأمريكي ASCII
270	.....	ملحق (3) : كلمات مختصرات الكمبيوتر
275	.....	ملحق (4) : دليل الصور
276	.....	ملحق (5) : دليل الجداول
277	.....	ملحق (6) : دليل الاشكال
281	.....	محتويات الكتاب

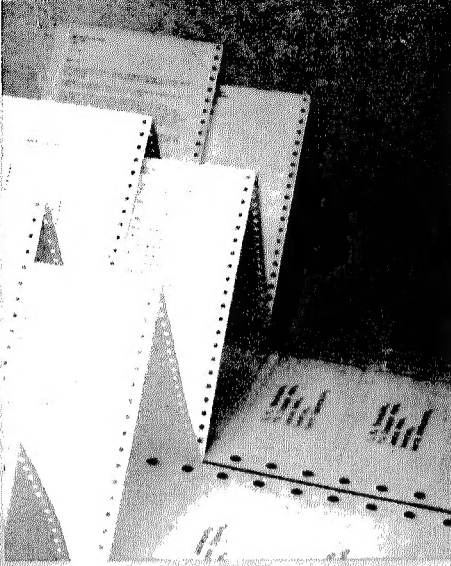




# نظم الميكروكمبيوتر الجزء الثاني

مكونات الميكروكمبيوتر التقنية

MICROCOMPUTER HARDWARE



(٢) يضم الجزء الثاني من سلسلة نظم الميكروكمبيوتر، مكونات الكمبيوتر التقنية، سبعة أبواب مذبلة بثلاثة ملاحق وتنتقل الى عمق المكونات الخاصة بالكمبيوتر تبدأ بالاهداء والمقدمة الى البرمجيات والمكونات - وحدة التشغيل المركزية - الذاكرة - المعالج، اجهزة الادخال والاخراج، العوامل والكمبيوتر، كيف تختار كمبيوتر، معجم الميكروكمبيوتر التقني. وبالإضافة الى الملاحق ومختصرات الكمبيوتر يحتوي الكتاب على تمارين وامثلة تطبيقية محلولة ومكثفة.

Bibliotheca Alexandrina



0424515

شركة منشورات  
دار الراية الجامعية  
DAR EL-RATEB AL-JAMIAH